

FACULTAD DE INGENIERÍA



Carrera de Ingeniería Industrial

“PROPUESTA DE MEJORA EN EL ÁREA DE
PRODUCCIÓN PARA REDUCIR LOS COSTOS
OPERACIONALES EN LA EMPRESA CULTURA CAFÉ
PERÚ E.I.R.L”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autor:

Cristhian Alejandro Durazno Valladares

Asesor:

Mg. Julio Cesar Cubas Rodriguez

Trujillo - Perú

2021

DEDICATORIA

Dedicado a Dios:

Por darme la vida y la oportunidad para lograr mis metas, por su amor incondicional,
la fuerza de voluntad y perseverancia para seguir adelante cada día.

A mi madre:

Quien ha sido el pilar fundamental en el logro de mis objetivos, por su amor y apoyo en
cada etapa de mi vida, por su motivación constante para no rendirme ante las adversidades.

AGRADECIMIENTO

Le doy gracias en primer lugar a Dios por darnos la vida y las fuerzas para superar los obstáculos, por colocar en mi camino a grandes y maravillosas personas que estuvieron conmigo en los buenos y en los malos momentos.

A mi madre por apoyarme en los momentos más difíciles, por sus consejos para superarme tanto personal como profesional y su paciencia con el propósito de lograr mi carrera universitaria.

A todos los miembros de la empresa Cultura Café Perú, por permitirme realizar el presente trabajo de investigación, facilitándome toda la información requerida.

A Rocío por tu apoyo incondicional en esta etapa de la vida, darte las gracias por tu paciencia y tus palabras de aliento para poder seguir luchando día a día por mis sueños y mis metas.

Al Mg Julio Cubas Rodriguez por el asesoramiento en la elaboración de este trabajo de investigación.

Tabla de contenidos

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO.....	3
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE FIGURAS	6
RESUMEN.....	8
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	9
1.1. Realidad problemática.....	9
1.2. Formulación del problema.....	21
1.3. Objetivos	22
1.4. Hipótesis.....	22
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	23
2.1. Tipo de investigación	23
2.1.1. Por su enfoque	23
2.1.2. Profundidad	23
2.1.3. Diseño.....	23
2.2. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos	23
2.3. Procedimiento	25
2.4. Aspectos éticos.....	113
CAPÍTULO III. RESULTADOS	114
3.1 Propuesta de mejora por gestión de estratégica de operaciones	114
3.2 Propuesta de mejora por gestión de procesos.....	115
3.3 Propuesta de mejora por gestión de mejora continua	116
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	118
4.1 Discusión.....	118
4.2 Conclusiones.....	120
REFERENCIAS.....	122
ANEXOS.....	126
ANEXO n.º 1. Cotización de tostadora de 5KG.	126
ANEXO n.º 2. Manual de procedimientos.....	131

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos.....	23
Tabla 2 Proceso de la propuesta de mejora.	24
Tabla 3 Ventas de café selecto y gourmet del período 2020.	31
Tabla 4 Ventas de Café selecto y gourmet del periodo 2021.....	33
Tabla 5 Total kilogramos de caféselecto comprado en el periodo 2020.	34
Tabla 6 Valoración para la encuesta.....	39
Tabla 7 Resultados de la encuesta realizada en la empresa.....	40
Tabla 8 Frecuencia acumulada de las causas raíz.	41
Tabla 9 Matriz de Indicadores.	42
Tabla 10 Costos por rechazo de pedidos.....	45
Tabla 11 Costos por materiales comprados urgentes.....	46
Tabla 12 Diferencia de compra normal y urgente.	46
Tabla 13 Costos generados por las causas raíz CR2 y CR3.	47
Tabla 14 Pronóstico para el periodo 2021.....	47
Tabla 15 Plan agregado de producción.....	49
Tabla 16 Programa mensual definitivo.	50
Tabla 17 Inventario de materiales.	51
Tabla 18 Lista de materiales.....	52
Tabla 19 Plan de requerimiento de materiales.....	53
Tabla 20 Órdenes de aprovisionamiento.....	53
Tabla 21 Tiempo ocioso del operario.	55
Tabla 22 Costo por tiempo ocioso del operario.	55
Tabla 23 Costo por no tener tiempo estandarizado.	55
Tabla 24 Costo por bolsas sin producir.....	56
Tabla 25 Costos ocasionados por la causa raíz CR5.....	56
Tabla 26 Sistema de Valoración del operario.....	62
Tabla 27 Suplementos para el operario.....	64
Tabla 28 Valoración al operario.	69
Tabla 29 Suplementos para el operario.	71
Tabla 30 Actividades del proceso de café.....	74
Tabla 31 Cuadro resumen del diagrama H-M.....	77
Tabla 32 Producción por ciclo.....	77
Tabla 33 Producción diaria.....	78
Tabla 34 Valoración al operario.	85
Tabla 35 Suplementos para el operario.....	87
Tabla 36 Valoración al operario.	92
Tabla 37 Suplementos para el operario.....	94
Tabla 38 Actividades mejoradas para el proceso de café.....	97
Tabla 39 Cuadro resumen mejorado.....	100
Tabla 40 Cuadro resumen actual.....	100
Tabla 41 Producción por ciclo.....	100
Tabla 42 Producción por día.....	101
Tabla 43 Inversión en gestión por procesos.....	102
Tabla 44 Inversión en Gestion estratégica de operaciones.....	102
Tabla 45 Inversión gestión por mejora continua.....	103
Tabla 46 Beneficios obtenidos por las mejoras en Cultura Café Perú E.I.R.L.....	104
Tabla 47 Información para evaluación económica.....	108
Tabla 48 Estado de resultados proyectados.....	109
Tabla 49 Flujo de caja proyectado.....	110
Tabla 50 Flujo neto de efectivo proyectado.....	111
Tabla 51 Indicadores.....	111
Tabla 52 Flujo de ingresos y egresos.....	112
Tabla 53 Beneficio/costo.....	112

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Producción total de café (arabica y robusta) en miles de sacos. Tomado de Observatorio de Commodities, boletín trimestral julio-setiembre del periodo 2020. Midagri.....	9
Figura 2 Exportaciones de café (grano, tostado y soluble) en miles de sacos. Tomado de Observatorio de Commodities, boletín trimestral julio-setiembre del periodo 2020. Midagri.....	10
Figura 3 Comportamiento de la Producción Nacional de café en grano. Tomado de Observatorio de Commodities, boletín trimestral julio-setiembre del periodo 2020. Midagri.....	11
Figura 4 Evolución del precio promedio anual en chacra. Tomado de Observatorio de Commodities, boletín trimestral julio-setiembre del periodo 2020. Midagri.....	12
Figura 5 Precio indicativo compuesto diario de la OIC. Tomado de Informe de mercado abril 2021. OIC. ..	13
Figura 6 Consumo de bebidas calientes. Tomado de Mercados y Tendencias para la Oferta Exportable Peruana de Café. Midagri.....	14
Figura 7. Etapas de la propuesta de mejora.....	25
Figura 8 . Organigrama de Cultura Café Perú E.I.R.L.....	26
Figura 9. Matriz FODA de Cultura Café Perú E.I.R.L.....	27
Figura 10. Máquina tostadora de capacidad de 2,5 kg por corrida.....	28
Figura 11. Máquina molino de capacidad de 1 kg por corrida.....	28
Figura 12. Máquina selladora a pedal.....	29
Figura 13. SKU de 0,5 kg.....	29
Figura 14. DAP del proceso actual del tostado.....	36
Figura 15. DAP del proceso actual del molido y sellado.....	37
Figura 16. Diagrama Ishikawa de las causas raíz que ocasionan costos operativos.....	38
Figura 17. Diagrama de Pareto de Cultura Café Perú.....	41
Figura 18. DAP del proceso actual del tostado.....	58
Figura 19. DAP del proceso actual del molido y sellado.....	59
Figura 20. Número ciclos. En base de la General Electric Company.....	61
Figura 21. Tomado del libro: estudio del trabajo. García, R. (2005).....	62
Figura 22. Suplementos. Tomado de Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (s.f.) Recuperado http://www.sites.upiicsa.ipn.mx/polilibros/terminados/ASPII/POLILIBRO/2%20PORTAL/PRACTICA%205/GENERALIDADES5.htm	63
Figura 23. Estudio de tiempos del proceso de tostado actual.....	65
Figura 24. Resumen del estudio de tiempos del tostado actual.....	66
Figura 25. Número ciclos. En base de la General Electric Company.....	67
Figura 26. Sistema de valores WH. Tomado del libro: Estudio del trabajo, Garcia, R. (2005).....	69
Figura 27. Suplementos. Tomado de Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (s.f.) Recuperado http://www.sites.upiicsa.ipn.mx/polilibros/terminados/ASPII/POLILIBRO/2%20PORTAL/PRACTICA%205/GENERALIDADES5.htm	70
Figura 28. Estudio de tiempos del proceso de molido y sellado.....	72
Figura 29. Resumen del estudio de tiempos del molido y sellado actual.....	73
Figura 30. Clasificación de actividades por color.....	75
Figura 31. Diagrama H-M y el tiempo ciclo del proceso de café.....	76
Figura 32. Costo de tostadora de capacidad de 5 kg. Tomado del informe de presupuesto de una planta procesadora de café. IMSA (2021).....	80
Figura 33. DAP del proceso mejorado de tostado.....	81
Figura 34. DAP del proceso mejorado del molido y sellado.....	82
Figura 35. Número ciclos. Elaborado en base a la General Electric Company.....	84
Figura 36. Sistema valoración. Tomado del libro: estudio del trabajo. García, R. (2005).....	85
Figura 37. Suplementos. Tomado de Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (s.f.) Recuperado http://www.sites.upiicsa.ipn.mx/polilibros/terminados/ASPII/POLILIBRO/2%20PORTAL/PRACTICA%205/GENERALIDADES5.htm	86
Figura 38. Estudio de tiempos del proceso de tostado mejorado.....	88

Figura 39. Resumen del estudio de tiempos mejorado del tostado.	89
Figura 40. Numero ciclos. Elaborado en base a la General Electric Company.	90
Figura 41. Sistema valoración. Tomado del libro: estudio del trabajo. Gracia, R. (2005).	91
Figura 42. Suplementos. Tomado de Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (s.f.)	Recuperado
http://www.sites.upiicsa.ipn.mx/polilibros/terminados/ASPII/POLILIBRO/2%20PORTAL/PRACTICA%205/GENERALIDADES5.htm	93
Figura 43. Estudio de tiempos del proceso mejorado del molido y sellado.	95
Figura 44. Resumen del estudio de tiempos mejorado del molido y sellado.	96
Figura 45. Clasificación de las actividades por color.	98
Figura 46. Diagrama H-M mejorado y el tiempo ciclo es 15:38 minutos.	99
Figura 47 Tasas de libre riesgo del tesoro americano. Tomado de U.S. DEPARTMENT OF THE TREASURY.	106
Figura 48 Promedio aritmético del rendimiento de mercado y la tasa libre de riesgo. Tomado de Historical Returns on Stocks, Bonds and Bills: 1928-2020.	106
Figura 49 Cálculo de beta. Tomado de Betas by Sector (US).	106
Figura 50 Prima de riesgo país. Tomado de Banco Central de Reserva del Perú: 2011-2020.	107
Figura 51. Diferencias de costos después de implementar la propuesta de mejora.	114
Figura 52. Diferencias de costos después de implementar la propuesta de mejora.	115
Figura 53. Diferencias de costos después de implmentar la propuesta de mejora.	116
Figura 54 Beneficios obtenidos respecto a los costos operacionales.	117

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo general conocer los costos operacionales que existen en la empresa “Cultura Café Perú E.I.R.L” y proponer la propuesta de mejora para reducirlos.

Después de culminar la etapa de identificación de los problemas, se procedió a redactar el diagnóstico de la empresa en el área de producción, donde se identificó las causas raíz utilizando el diagrama de Ishikawa. Luego, se procedió a realizar la priorización de las causas raíz utilizando la encuesta y el diagrama de Pareto. Asimismo, se realizó cálculos para determinar el impacto económico que genera en la empresa estas problemáticas representado en pérdidas monetarias Los costos operacionales ascienden a S/ 13 100,18 nuevos soles mensuales.

Luego de tener la información analizada, se presentan las propuestas de mejora como: PMP, MRP, DAP, ESTUDIO DE TIEMPOS, DIAGRAMA HOMBRE-MÁQUINA Y MANUAL DE PROCEDIMIENTOS .

Por último, se realizó el análisis económico y financiero, para determinar si el estudio realizado es viable para la empresa, obteniendo un VAN de S/ 223 607,48, TIR de 79,71% y B/C de 1,9. Con estos indicadores, se demuestra que la propuesta de mejora es factible y rentable para la empresa Cultura Café Perú E.I.R.L.

Palabras clave: Diagnóstico, Costos operacionales, Área de producción, Propuesta de Mejora, Indicadores económicos.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Según El Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (Midagri) (2020) La producción mundial de café esta concentrada en la producción de dos grandes especies, la Coffea arábica de alta calidad (café arábica) y la Coffea canephora (café robusta) de calidad más rústica, fácil de producir y, por tanto, comercializado a menores precios.

Asi mismo Midagri (2020) La producción mundial de café se han ajustado al alza, salvo la nueva campaña 2020/2021. En ese sentido, la producción mundial del café se ajustó a un volumen de 176,7 millones de sacos de 60 kilos para la campaña 2018/2019, es decir, 10,6% superior al volumen registrado en la campaña anterior. Esta es una cifra récord que habría sido impulsada por el incremento de la cosecha de la variedad arábica. En cuanto a la campaña 2019/2020, que inició en octubre de 2019 y cerró en setiembre pasado, se estima una producción global de 168,5 millones de sacos, con una caída de 4,7% respecto a la campaña 2018/2019.

PAISES	2014/2015	2015/2016	2016/2017	2017/2018	2018/2019	2019/2020 (Dic)
Total de café	153 816	152 939	161 704	158 631	174 640	169 330
Brazil	54 300	49 400	56 100	50 900	64 800	58 000
Vietnam	27 400	28 930	26 700	29 300	30 400	32 225
Colombia	13 300	14 000	14 600	13 825	13 870	14 300
Indonesia	10 470	12 100	10 600	10 400	10 600	10 700
Ethiopia	6 475	6 510	6 943	7 055	7 250	7 350
Honduras	5 100	5 300	7 510	7 600	7 200	6 500
India	5 440	5 800	5 200	5 266	5 170	5 160
Mexico	3 180	2 300	3 300	4 000	3 800	4 550
Perú	2 900	3 500	4 225	4 375	4 400	4 500
Uganda	3 550	3 650	5 200	4 350	4 800	4 250
Otros paises	21 701	21 449	21 326	21 560	22 350	21 795

Figura 1 Producción total de café (arabica y robusta) en miles de sacos. Tomado de Observatorio de Commodities, boletín trimestral julio-setiembre del periodo 2020. Midagri.

Pero Midagri (2020) En cuanto el consumo, la pandemia por la COVID-19 ha limitado un mayor consumo, por lo que se redujo 1,3% respecto al volumen demandado en la campaña anterior. No obstante, se prevé que, en la campaña 2020/2021, la demanda de café se incremente en 1,6% (165,3 millones de sacos), lo cual reflejaría el retorno al camino del crecimiento sostenido del consumo mundial.

Según Midagri (2020) En la nueva campaña 2020/2021, el USDA estima en 138,4 millones de sacos el volumen de las exportaciones, un 2,4% mayor a las exportaciones realizadas en la campaña anterior. Esto se explica por la recuperación de las exportaciones de los países mas influyentes, mientras que se espera que los demás países aumenten su volumen exportable. Entre ellos el Perú, deben caer desincentivados por los menores precios y las limitaciones que aún quedan como consecuencia de la COVID-19.

PAÍSES	2014/2015	2015/2016	2016/2017	2017/2018	2018/2019	2019/2020	2020/2021 (Dic)
Total	123 643	133 388	133 547	131 164	141 237	135 210	138 421
Brasil	36 573	35 543	33 081	30 454	41 426	40 240	41 020
Vietnam	21 530	29 500	27 550	27 900	27 400	26 400	26 650
Colombia	12 420	12 390	13 755	12 725	13 715	13 015	13 600
Indonesia	8 720	9 896	8 174	8 010	6 150	7 152	7 085
Honduras	4 760	5 000	7 175	7 225	6 910	4 900	5 575
India	4 894	5 693	6 158	6 148	5 778	5 254	5 460
Uganda	3 400	3 500	4 600	4 500	4 600	4 000	4 500
Perú	2 750	3 300	4 025	4 185	4 383	4 360	4 265
Ethiopia	3 500	3 405	3 853	3 893	4 174	4 100	4 150
Guatemala	3 070	3 044	3 330	3 465	3 604	3 205	3 404
México	2 560	2 340	2 865	3 220	2 896	2 770	3 000
Malasia	2 775	2 975	2 940	3 075	3 125	3 000	3 000
Nicaragua	1 925	2 060	2 450	2 520	2 695	2 630	2 495
Unión Europea	1 445	1 780	1 905	2 130	2 120	2 475	2 200
Costa de Marfil	1 350	1 540	990	1 150	1 940	1 665	1 725
Subtotal	111 672	121 966	122 851	120 600	130 916	125 166	128 129

Figura 2 Exportaciones de café (grano, tostado y soluble) en miles de sacos. Tomado de Observatorio de Commodities, boletín trimestral julio-setiembre del periodo 2020. Midagri.

Según Midagri (2020) En el Perú, se produce café de la variedad arábica, bajo las presentaciones de convencionales y, en menor proporción, los cafés especiales y cafés orgánicos (20%-25%). La producción nacional siempre ha mostrado un comportamiento

muy inestable, como consecuencia de factores climáticos y de otros factores que afectan el bajo nivel de competitividad y sostenibilidad social y ambiental de la cadena de valor del café. A partir del 2012, la producción nacional sufrió el impacto de la enfermedad de “la roya amarilla”. En el 2018 la producción fue de 369,6 mil toneladas, todo un record histórico, con un 9,5% de crecimiento respecto al año 2017.

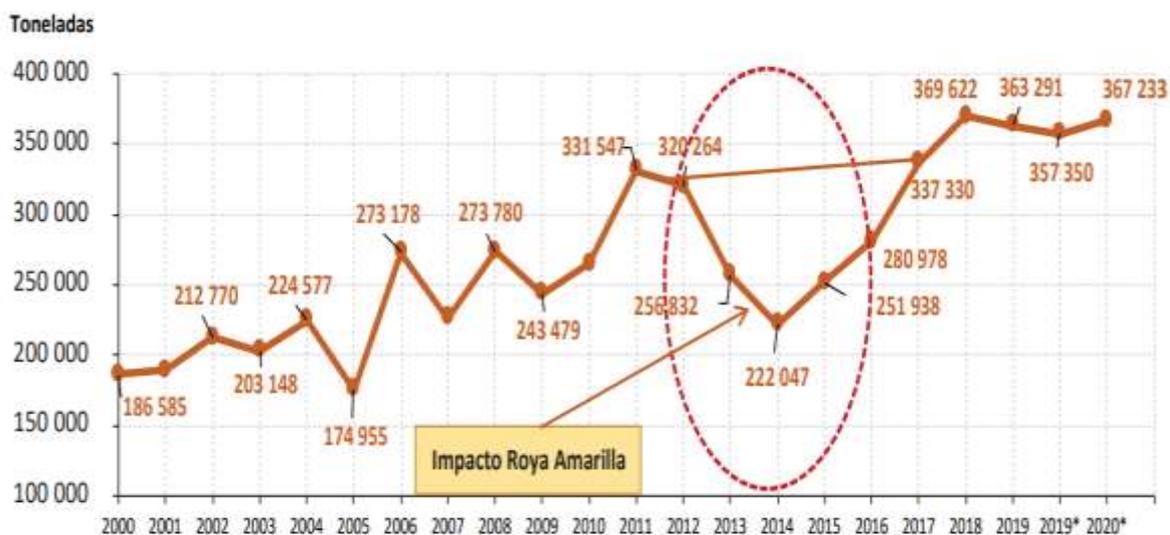


Figura 3 Comportamiento de la Producción Nacional de café en grano. Tomado de Observatorio de Commodities, boletín trimestral julio-setiembre del periodo 2020. Midagri.

Según Midagri (2020) En el largo plazo, el precio promedio anual del café en chacra mostró un comportamiento marcadamente creciente hasta el año 2011, cuando registró el precio promedio histórico más elevado con S/9,2 por kilogramo. En el período enero-setiembre de 2020, se aprecia una mejora marginal de sus precios S/5,8.

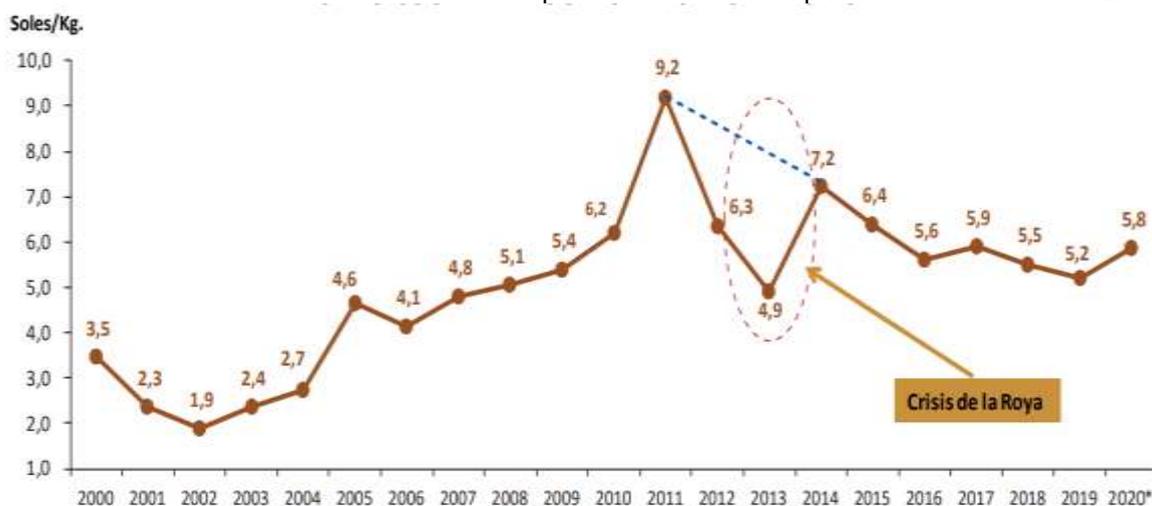


Figura 4 Evolución del precio promedio anual en chacra. Tomado de Observatorio de Commodities, boletín trimestral julio-setiembre del periodo 2020. Midagri.

Según La Organización Internacional del Café (OIC) (2021) Fomentar el desarrollo y la adopción de tecnologías digitales aumenta la eficiencia y crea fortaleza. Las tecnologías digitales, incluidas las aplicaciones de bloques en cadena, no solo reducirán los obstáculos y el costo para los agricultores de conectar con canales de alto valor (por ejemplo mediante información precisa y puntual), sino que también aumentarán la rastreabilidad y proporcionarán acceso fiable y más directo a nuevos mercados.

Según La OIC (2021) El descenso de la producción previsto y las señales de recuperación económica después de la pandemia covid-19 llevaron a que subiesen los precios en abril de 2021. El cuál subió un 1,4%, a 122,03 centavos de dólar EE UU por libra, ya que aumentaron todos los precios indicativos de grupo. En los seis últimos meses se registró en los precios del café un firme aumento en los promedios mensuales, a pesar de unas cuantas bajas diarias. Los precios relativamente firmes parecen haber alentado las ventas, dado que las exportaciones mundiales de café fueron de 11,9 millones de sacos de 60kg en marzo de 2021, un 2,4% más altas que las de marzo de 2020.

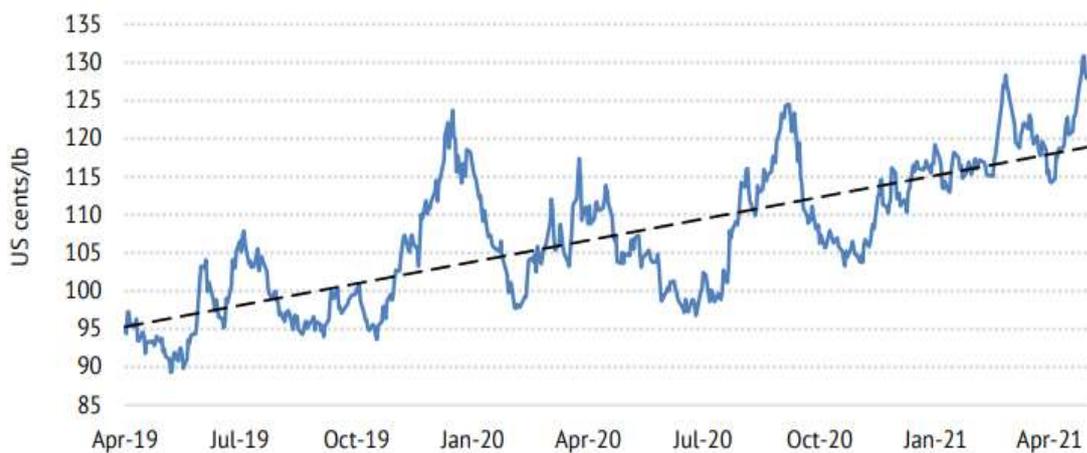


Figura 5 Precio indicativo compuesto diario de la OIC. Tomado de Informe de mercado abril 2021. OIC.

Según Midagri (2020) El mercado de bebidas calientes, compuesto por café, té y cacao, obtuvo un ingreso total de US\$ 620 millones en todo el mundo durante el 2018, se espera cerrar el 2019 con un aumento del 6.3% versus el año pasado y en los siguientes años un crecimiento sostenido para todos estos productos. El café y el té representan el 97% del mercado, 65% y 32% del valor total respectivamente. El segmento de café está compuesto por café tostado y café instantáneo.



Figura 6 Consumo de bebidas calientes. Tomado de Mercados y Tendencias para la Oferta Exportable Peruana de Café. Midagri.

También Midagri (2020) El consumo per cápita de café en el Perú llega a casi 0.7 kilos al año, cifra mucho menor si comparamos con la de Colombia 2.1 Kg. al año y Brasil 6 Kg. al año y muy por encima con respecto a países europeos como Finlandia que llega a tener 10.4 Kg. al año. El nivel de penetración de café en nuestro país es de 92%, con una frecuencia de compras que va en ligero aumento del 1% en el 2018 versus el año anterior, según estudios realizados por la consultora Kantar World Panel. El 78% de la población consume el soluble, mientras que el 32% lo hace en molido, lo que significa que hay una brecha diferencial de consumo entre cada tipo de café.

Cultura Café Perú produce y vende productos de alta calidad garantizada. De esta forma cada año se va incrementando las ventas, debido a que logro fidelizar una cartera de clientes. Esto es gracias al proceso de desgasificación del café, no puede ser molido sin haber dejado reposado el café tostado del día anterior.

Cultura Café tiene clientes mayoristas y minoristas. La empresa vende café verde, así como café molido.

La empresa tiene una producción promedio por mes de 1020 bolsas de café selecto el cuál el 80% es de 1kg y el 20% es de 0,5 kg. La capacidad real de la planta es de 1320. Hace tiempo que la empresa presenta pérdidas económicas en el proceso de producción. La máquina tostadora al no tener una capacidad mayor a la actual, produce cuello de botella, y demasiado tiempo ocioso.

La empresa al no tener tiempos estandarizados no puede planificar la producción a corto plazo ni mediano plazo, tampoco puede tener un control exacto de la cantidad de los materiales que se requieren. Esto ocasiona que la empresa incurra en compras urgentes especialmente el de café verde a un precio muy elevado que si se compra a tiempo.

La empresa al no tener un plan de capacitación sobre el proceso productivo ni el manejo de las máquinas, ocasiona que existan muchos productos terminados a reprocesar o a su vez muchos productos en almacén que no se pueden recuperar. Estos problemas ocasionados son por el mal sellado.

Por último, éstas pérdidas económicas en la empresa generan costos operacionales por S/ 13 100,18 al mes y S/ 157 202,16 al año, en el área de producción.

Entonces para poder reducir estos costos operacionales, se presenta el siguiente estudio de investigación titulado: “Diagnóstico de los costos operacionales en el área de producción de la empresa Cultura Café Perú E.I.R.L”

Antecedentes de Investigación

Internacionales

Ortega (2008), en su tesis: “Análisis y Mejora de los Procesos Operativos y Administrativos del Centro de Producción Confecciones de la Fundación Benéfica Acción Solidaria”,

determinó que: el diagnóstico de los principales problemas es que la empresa tuvo pérdidas de \$ 39.175,20 ya que no se estaba explotando en su totalidad la capacidad instalada de la planta; debido a problemas como: Baja Producción de Prendas, Elevados Costos de Producción y Deficiencia en la Dirección. La Propuesta de Soluciones contiene un Plan de Acción que consta en: Reestructurar la Organización de la Empresa, Manual de Procedimientos, Sistema de Control/Registros, Estandarización de los Métodos de Trabajos (Producción en Serie), Plan Estratégico para la Gestión en Compras, Contratación de Persona especializada en Diseño de Modas, Programa de Capacitación al Personal de la Empresa y Plan Promocional Publicitario. La inversión inicial es de \$ 16.053,12 lo cual está estructurada en: \$3.000,00 para Estudio del Proyecto, \$ 1.348,12 para Contratación de Diseñadora, \$ 2.720,00 para Capacitación al Personal, \$ 8.985,00 para la Campaña Promocional Publicitaria. En la Evaluación Económica la TIR es 23,96%, el VAN es \$ 54.726, el Coeficiente de Beneficio/Costo es de 3,74 lo que permite que el estudio planteado sea rentable y el periodo de la recuperación de la inversión será en un tiempo de cinco meses.

Ortega (2012), en su tesis: “Mejoramiento y estandarización de los procesos productivos en la planta de producción de bandejas para huevos de Industrias Falcón S.A.S”, determinó que: el estudio de tiempos identificó los requerimientos de mano de obra; el análisis estadístico y redefinición del sistema de control de calidad estabilizó el proceso; la aplicación del diseño de experimentos sobre las variables críticas en los cuellos de botella en busca de mejorar su rendimiento y disminuir los costos de producción; y por último el análisis del sistema de gestión de inventarios con el fin de desarrollar una política de pedidos y de medición del inventario permitió tanto la mejora del control como la disminución del mismo. En sumatoria todas estas mejoras buscaron como único fin la generación de estándares de trabajo, el

aumento de la productividad, la disminución de los costos de producción y el aumento de la competitividad de la planta de producción de bandejas.

Nacionales

Bances (2020), en su tesis: “Propuesta de mejora del proceso productivo de polos camiseros para disminuir los costos operativos de la empresa Cheensfers S.A.C”, determinó que los elevados costos operativos ascienden a S/. 1 172 876,73 ANUALES, de los cuales el 14,17 % son gastos adicionales debido a causas como la elaboración de productos al destajo, tiempos de producción elevados, la falta de compromiso del personal, la presencia de productos defectuosos, una distribución de planta inadecuada, áreas de trabajo desordenadas, etc. Ante ello, propuso la mejora mediante herramientas y metodologías de ingeniería industrial, como balance de línea, sistema de producción modular, estandarización de procesos y tiempos, implementación de 5S y programas de capacitación. La propuesta permitió reducir los costos operativos a S/. 1 062 887,73 representando una disminución del 9,17 % en los gastos adicionales de la empresa y un aumento de la producción anual a 65 812 unid /anual representando un incremento de 134,24%. Finalmente, se realizó una evaluación económica financiera, demostrando ser un proyecto rentable con un VNA de S/. 244 934 en un plazo de 5 años, un TIR de 108% con un período de recuperación de 11 meses y un costo beneficio de S/. 4,26 por lo que podemos concluir que por cada sol invertido se genera una ganancia de S/. 3,26.

Camus (2017), en su tesis:”Implementación del plan maestro de producción para la reducción de costos de la planta de derivados lácteos D’PUYUSK en Ayacucho, 2017”, determinó que la implementación del plan maestro de producción redució los costos en 8% que es en promedio 251.42 soles por día, también redució los costos por deterioro de los productos de la empresa de derivados Lácteos D’Puyusk en 24.58 soles en el queso fresco, 15.87 soles en el queso paria, 7.26 soles en el queso andino y 6.79 soles en el queso gouda;

debido a la implementación de los pronósticos en base a la demanda que aplica una producción certera en relación a los productos que se venderán evitando la sobreproducción y saldos de mercadería.

Locales

Aliaga y Infante (2016), en su tesis: “Propuesta de mejora en las áreas de producción y calidad de la línea de calzado Hawaii para incrementar la rentabilidad de la empresa calzado Gretty”, determinó que una vez que identificó los problemas, se procedió a redactar el diagnóstico de la empresa, en el cual se tomó en cuenta todas las evidencias. Asimismo, se realizó cálculos para determinar el impacto económico que genera en la empresa estas problemáticas representado en pérdidas monetarias de S/10,541.99 nuevos soles mensuales. Algunas de las herramientas de mejora es el Sistema MRP para lograr tener una adecuada planificación de producción, logrando disminuir los pares no vendidos de 100 a 22 pares, dando como resultado un ahorro de S/2,911.72 soles mensuales. También se hizo uso de este sistema para la mejorar la planificación de materiales, logrando disminuir los materiales no disponibles de 9 metros a 3 metros, dando un beneficio de S/347.10 soles mensuales. También se estableció un Manual de Procedimientos, que incluye Objetivos, indicaciones de uso, definiciones de términos, lineamientos generales, restricciones, procedimientos para cada estación de trabajo con su respectivo diagrama de flujo y gestión de cambios. Todo ello para estandarizar el trabajo de los operarios, logrando de esta manera disminuir los pares defectuosos de 24 pares a una mejora de 8 pares, dando como resultado un ahorro de S/1,064.86 soles mensuales.

Tacanga (2020), en su tesis: “Propuesta de mejora en el área de producción para reducir los costos operacionales de la empresa Costa Gas Trujillo S.A.C”, determinó que los altos costos encontrados en el área de producción de envasado asciende a un total S/310 259,20, en las cuatro causas raíz más importantes al problema, de los cuales, el mayor impacto es en la falta

de planificación de producción de S/.173,150.51, S/.77,583.33 en inexistencia de procesos de estandarizados, S/.34,860.00, inexistencia de medición de tiempos y desempeños y por último, S/.24,665.36 en un inadecuado abastecimiento o requerimiento de materiales. Pero con la propuesta de mejora, donde se aplicó la Gestión Estratégica de operaciones como metodología, utilizó herramientas de MRP y PMP, lograron un beneficio de S/.81,998.51 y S/.9,905.36, respectivamente; también aplicó Gestión por Procesos, donde utilizó herramientas de mejora como estudio de tiempos, DAP y Balance de línea con un beneficio total de S/.75,960.00, obtuvo un beneficio total de S/.167,863.87. Por último, se evaluó la propuesta de implementación a través de indicadores económicos como VAN, TIR y B/C, lograron obtener valores de S/.7,044.58 de manera mensual; 3.13% (Ampliamente superior a la de 1.53%) y 1.05, respectivamente, lo último, expresa que la empresa por cada sol que invierta, obtendrá un beneficio de 0.5 céntimos. Asimismo, el periodo de recuperación de la inversión es de aproximadamente diez meses.

Loyola y Valderrama (2017), en su tesis: “Propuesta de gestión an las áreas de logística y producción de zapatos cerrados para damas, para reducir costos operativos en la empresa calzature Omavelly en la ciudad de Trujillo”, determinó que los altos costos operativos ascienden a S/. 8,332.45 nuevos soles mensuales. Aplicó las herramientas de gestión por procesos como el diagrama de operaciones, manual de procedimientos y formatos para así optimizar tiempos y obtener una mayor productividad de zapatos cerrados para damas, logrando de esta manera beneficios económicos de S/. 1,539.12 soles al mes. También aplicó la propuesta de gestión estratégica de operaciones basada en el sistema MRP, donde logró reducir el sobre costo de S/. 2,682.52 al mes, obteniendo un ahorro de S/. 2,682.52 al mes. Por último, se evaluó la propuesta de implementación a través de indicadores económicos como VAN, TIR y B/C, obteniendo valores de S/. 60,236.49 , 75.52% y 1.3 para cada indicador respectivamente.

Definiciones Conceptuales

Empresa

Vargas (2011), afirma que: “La empresa es una entidad que realiza un conjunto de actividades y utiliza una serie de recursos (financieros, materiales, tecnológicos y humanos) para producir bienes y servicios y lograr determinados objetivos.”

Contabilidad de costos

Según Vargas (2011), afirma que: “Los costos o contabilidad de costos comprende la clasificación, registro y ubicación adecuada de los gastos para la determinación de lo que cuesta producir los artículos o servicios de una empresa en general. También sirve de base para la determinación del precio de venta.”

Diagrama de actividades multiples

Hodson (1996), afirma: “Es la representación gráfica del trabajo o tiempo coordinado de espera de dos o mas trabajadores, o bien cualquier combinación de trabajo y tiempo de espera de dos o mas trabajadores, o cualquier combinación de obreros y máquinas. La duración de las actividades se representa por medio de barras cuya longitud depende de una escala de tiempo.”

Capacitación

Niebel y Freivalds (2009), afirma: “Una vez que se instala el nuevo método y se establece el estándar adecuado, los operarios deben capacitarse de manera apropiada para aplicar el método prescrito y alcanzar el estándar deseado. Si ello se logra, los operarios tendrán muy poca dificultad para cumplir o superar el estándar.”

Productividad

García (2005), afirma que: “es el grado de rendimiento con que se emplean los recursos disponibles para alcanzar objetivos predeterminados. En nuestro caso, el objetivo es la

fabricación de artículos a un menor costo, a través, del empleo eficiente de los recursos primarios de la producción: materiales, hombres y máquinas, elementos sobre los cuales la acción del ingeniero industrial debe enfocar sus esfuerzos para aumentar los índices de productividad actual y. en esa forma, reducir los costos de producción.”

Análisis del proceso

Según García (2005), afirma que: “El análisis del proceso trata de eliminar las principales deficiencias existentes en ellos y lograr la mayor distribución posible de la maquinaria, equipo y área de trabajo dentro de la planta.”

Estudio de tiempos

García (2005), afirma que: “El estudio de tiempos es una técnica para determinar con la mayor exactitud posible, con base en un número limitado de observaciones, el tiempo necesario para llevar a cabo una tarea determinada con arreglo a una norma preestablecido.”

Valor Presente Neto

Baca (2004), afirma que: “El valor presente neto pone en pesos de hoy tanto los ingresos futuros como los egresos futuros, lo cual facilita la decisión desde el punto de vista financiera”

Tasa Interna de Retorno

Baca (2004), afirma que: “La TIR es la tasa a la cual son descontados los flujos de caja de forma que los ingresos y los egresos sean iguales, y mide la rentabilidad de la inversión.”

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora en el área de Producción sobre los costos operacionales en la empresa Cultura Café Perú E.I.R.L en el año 2021?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Determinar el impacto de la propuesta de mejora en el área de producción sobre los costos operacionales de la empresa Cultura Café Perú E.I.R.L..

1.3.2. Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico de la situación actual de los costos operacionales del área de producción de Cultura Café Perú E.I.R.L.
- Desarrollar una propuesta de mejora en el área de producción para reducir los costos operacionales de Cultura Café Perú E.I.R.L.
- Calcular la mejora en los costos operacionales de Cultura Café Perú E.I.R.L.
- Evaluar económicamente la propuesta de mejora en el area de producción de Cultura Café Perú E.I.R.L.

1.4. Hipótesis

1.4.1. Hipótesis general

La propuesta de mejora en el área de producción reduce los costos operacionales de la empresa Cultura Café Perú E.I.R.L.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

2.1.1. Por su enfoque

Cuantitativo, debido a que esta investigación emplea herramientas de ingeniería como plan maestro de producción, plan de requerimiento de materiales, estudio de tiempos, diagrama hombre-máquina, para lo cual se va obtener resultados y se va realizar una propuesta de mejora para el problema de la empresa.

2.1.2. Profundidad

Investigación explicativa, debido a que esta investigación establece las causas del problema principal en el área de producción, haciendo uso de la herramienta diagrama de Ishikawa, identificando las causas raíz y luego tomar las principales mediante el diagrama de Pareto para luego dar una propuesta que las solucione.

2.1.3. Diseño

Pre-experimental, debido a que se hace la contrastación entre la situación actual y los cambios que se obtendrán al aplicar la mejora en el área de Producción, donde se va demostrar la reducción de costos en la empresa, si es que se realiza la implementación de mejora.

2.2. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

En esta investigación, las técnicas e instrumentos son las siguientes:

Tabla 1

Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos.

Técnica	Justificación	Instrumentos	Aplicación
---------	---------------	--------------	------------

Encuesta	Permitió analizar los factores que intervienen en la producción.	Cuestionario	Al gerente y personal que labora en el área de producción. Data de Costos de la empresa
Documentación	Permitió analizar los datos.	Documentos	

Fuente: Elaboración propia.

Se va proceder a realizar el diagnóstico de la empresa para determinar las causas raíz, para lo cual se va utilizar herramientas de la ingeniería industrial, para poder determinar las causas raíz y posteriormente presentar una propuesta de mejora.

Tabla 2

Proceso de la propuesta de mejora.

Etapas	Herramientas de ingeniería
Diagnóstico	Estudio de tiempos: Mediante observaciones piloto, se mide la duración del proceso.
	Diagrama Ishikawa: Identifica las causas que existen.
	Diagrama Pareto: Identifica las causas que están en el 80%
	Matriz de Indicadores: Se desarrollan indicadores para las causas que están en el 80%
Propuesta	DAP: Para eliminar actividades innecesarias.
	Estudio de tiempos: Se estandariza el tiempo de producción.
	Diagrama H-M: Para ver la coordinación que existe entre el operario y la máquina y el tiempo ciclo.
	PMP: Para producir de acorde a la demanda.
	MRP: Para tener un adecuado requerimiento de materiales.

Manual de Operaciones: Para capacitar al operario acerca del proceso productivo y uso de máquinas

Evaluación económica Para poder medir si es rentable la propuesta de mejora, a travez de los indicadores VAN, TIR y B/C

Fuente: Elaboración propia.

2.3. Procedimiento

Se procede a registrar todas las etapas que se requieren para llevar a cabo esta propuesta de mejora en la empresa Cultura Café Perú E.I.R.L

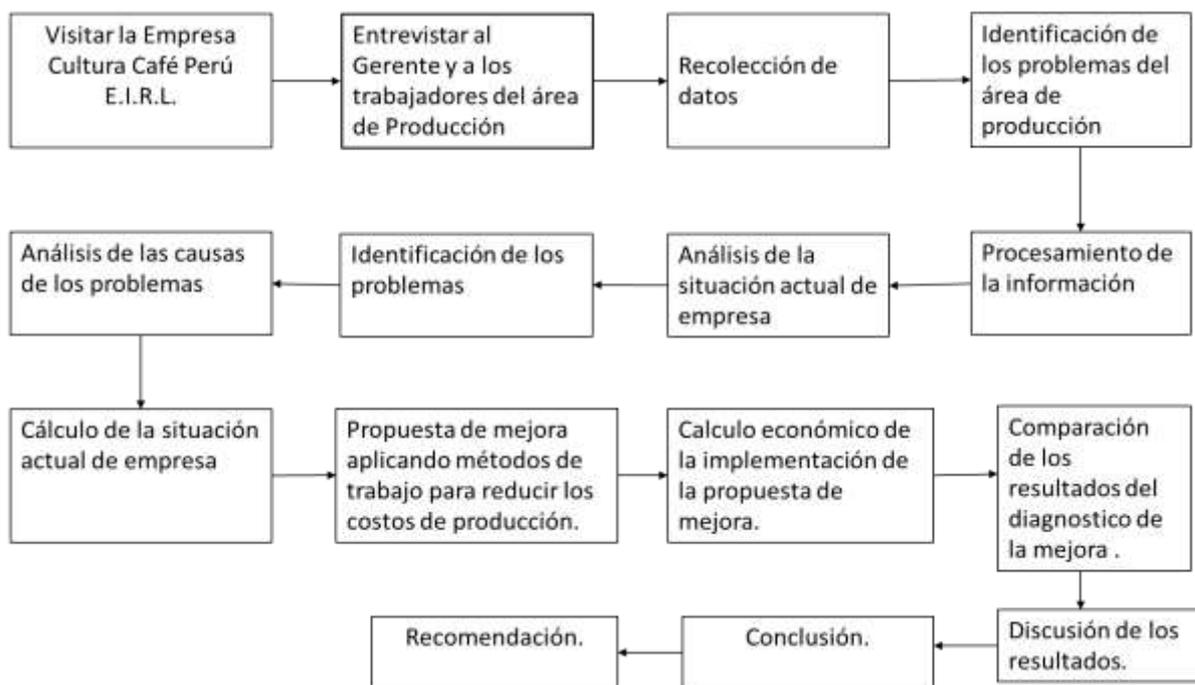


Figura 7. Etapas de la propuesta de mejora.

Diagnóstico de la realidad

Historia de la empresa

En el año 1982, la familia Cruz Zulueta inicio actividades de producción de café organico, iniciando dicha producción con 5 hectaeras de sembrío de café y siendo socios de cooperativas, para que el café de alta calidad sea exportado a diferentes países como son Reino Unido, estados unidos y Canada. En la actualidad se dispone de 35 hectareas de

producción de Café Organico abriendo una planta de procesamiento en la ciudad de Trujillo, en la cual la señorita Lesly Cruz Zulueta mediante la empresa Cultuta Café Perú E.I.R.L le da valor agregado al producto Café, siendo aceptado y aprobado por la preferencia de los clientes en la ciudad de Trujillo y otras ciudades del Peru mediante compras virtuales.

Organigrama

La estructura de la empresa Cultura Café Perú E.I.R.L es la siguiente:

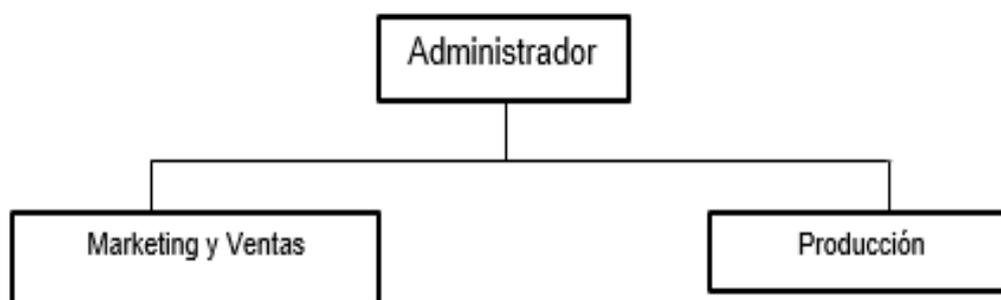


Figura 8. Organigrama de Cultura Café Perú E.I.R.L.

Matriz FODA

La organización de la empresa, por ser una empresa con pocos años en el mercado, ha traído muchas consecuencias negativas en cuanto a la administración de la planificación de la producción y también del requerimiento de materiales.

En relación con las amenazas externas, en nuestro país no existe una concientización o cultura del consumo de café organico siendo uno de los países de consumo de café per cápita en Perú de 650 gramos. Esto contrasta con la vecina Colombia, donde el consumo per cápita alcanza los dos kilogramos, y Brasil, donde supera los cuatro kilogramos.

Nuestra mayor fortaleza es la alta calidad de nuestro café organico ya que cuidamos del producto desde su sembrío hasta nuestro consumifor final y contamos con una planta de procesamiento que nos permite entregar un café fresco de buen aroma, cuerpo y sabor para

A consecuencia del Covid-19, cerramos dos puntos de venta con antigüedad de dos años ubicadas en la Urbanización Vista alegre – Trujillo y Urbanización San Andres V etapa y la empresa a optado por implementar el sistema de comercio electrónico, el cuál viene siendo aceptada e incrementando la cartera de clientes a nivel nacional.



Figura 9. Matriz FODA de Cultura Café Perú E.I.R.L.

Planta de producción

Máquinaria

La maquinaria que se emplea en el procesamiento del café son: tostadora que tiene una capacidad de 2,5 kg por corrida, también se usa el molino que tiene una capacidad de 1 kg y por último la máquina selladora.



Figura 10. Máquina tostadora de capacidad de 2,5 kg por corrida.



Figura 11. Máquina molino de capacidad de 1 kg por corrida.



Figura 12. Máquina selladora a pedal.

Productos y servicios

Café tostado en grano y molido

Dentro de la cartera de productos tenemos Café de Exportación y Café Selecto en los cuales tenemos las presentaciones de 1 kg y 0,5 kg. Siendo ambos Café Orgánico; la diferencia de ambas es por la calidad del Café; en el café de exportación tenemos un café de especialidad que no presenta defectos en su grano, tiene un sabor distintivo y con una puntuación en taza sobre los 84 puntos. El café selecto es orgánico de como un puntaje en taza de 80 puntos.



Figura 13. SKU de 0,5 kg.

Principales clientes, proveedores y competidores de la empresa

Clientes

Cultura Café Perú E.I.R.L con su nombre comercial Villacruz Café tiene clientes al por mayor y menor a nivel nacional, se procesa y envasa café orgánico en diferentes presentaciones de 1kg y 500gr, se distribuye el producto directamente al consumidor final, a cafeterías y restaurantes.

Principales Clientes en Trujillo:

- Plaza Vea
- Makro
- Hiperbodega PRECIO UNO
- Café Sabes

Proveedores

Nuestros principales proveedores de Café son agricultores del Departamento de Amazonas, provincia de Bagua – Valle La Palma, reconocida como la mejor zona cafetalera. Se tiene al Sr. Urbano Cruz Flores, Sr. Anival Zulueta Fernandez.

- Envasados industriales provee de bolsas trilaminadas especiales para envasar café en las presentaciones de 1 kg y 0,5 kg.
- Imprenta Gami se encarga de estampar las bolsas trilaminadas con el diseño de VillaCruz Café.
- Hidrandina se encarga de proveer la luz eléctrica a la toda la planta
- Empresa NorGas S.R.L de proveedor de gas para la maquina tostadora de Café
- Claro móvil encargado de prover el servicio telefónico a los trabajadores.
- Empresa InDriver encargado de distribuir los pedidos dentro del área local.

- Empresa Olva Courier envíos de nuestro producto a nivel nacional con entrega a domicilio.
- Banco Falabella y Banco BCP, proveedor de servicios financieros para el financiamiento de maquinarias y otras inversiones.

Competidores

Uno Coffe; empresa de café de especialidad ubicada en Huamachuco, con producción de café de Huaranchal, cuenta con una planta de procesamiento de café además con una cafetería y distribución a nivel local y nacional.

Expresso; cafetería de especialidad de procedencia del Departamento de Puno.

Pura Esencia; empresa de café de Oxapampa cuenta con una distribución en bodegas y panaderías, de café tostado molido y en grano.

Principales productos

Los principales productos de Cultura Café Perú E.I.R.L., que produce son los siguientes: Bolsas de 0,5 Kg, 1 Kg. Las ventas de bolsas de café del período 2020 y 2021 se presentan a continuación:

Tabla 3

Ventas de café selecto y gourmet del período 2020.

VENTAS ENERO	920	Ventas de 1kg	736	Ventas de 0,5kg	184
venta semanal de selecto kg	210	venta semanal de selecto kg	168	venta semanal selecto 0,5kg	42
mensual	840	mensual	672	mensual	168
venta semanal gourmet kg	20	venta semanal gourmet kg	16	venta semanal gourmet 0,5kg	4
mensual	80	mensual	64	mensual	16
VENTAS FEBRERO	940		752		188
venta semanal de selecto kg	220	venta semanal de selecto kg	176	venta semanal selecto 0,5kg	44
mensual	880	mensual	704	mensual	176
venta semanal gourmet kg	15	venta semanal gourmet kg	12	venta semanal gourmet 0,5kg	3
mensual	60	mensual	48	mensual	12

VENTAS MARZO	1000		800		200
venta semanal de selecto kg	230	venta semanal de selecto kg	184	venta semanal selecto 0,5kg	46
mensual	920	mensual	736	mensual	184
venta semanal gourmet kg	20	venta semanal gourmet kg	16	venta semanal gourmet 0,5kg	4
mensual	80	mensual	64	mensual	16
VENTAS ABRIL	1040		832		208
venta semanal de selecto kg	240	venta semanal de selecto kg	192	venta semanal selecto 0,5kg	48
mensual	960	mensual	768	mensual	192
venta semanal gourmet kg	20	venta semanal gourmet kg	16	venta semanal gourmet 0,5kg	4
mensual	80	mensual	64	mensual	16
VENTAS MAYO	1080		864		216
venta semanal de selecto kg	245	venta semanal de selecto kg	196	venta semanal selecto 0,5kg	49
mensual	980	mensual	784	mensual	196
venta semanal gourmet kg	25	venta semanal gourmet kg	20	venta semanal gourmet 0,5kg	5
mensual	100	mensual	80	mensual	20
VENTAS JUNIO	1140		912		228
venta semanal de selecto kg	260	venta semanal de selecto kg	208	venta semanal selecto 0,5kg	52
mensual	1040	mensual	832	mensual	208
venta semanal gourmet kg	25	venta semanal gourmet kg	20	venta semanal gourmet 0,5kg	5
mensual	100	mensual	80	mensual	20
VENTAS JULIO	1180		944		236
venta semanal de selecto kg	270	venta semanal de selecto kg	216	venta semanal selecto 0,5kg	54
mensual	1080	mensual	864	mensual	216
venta semanal gourmet kg	25	venta semanal gourmet kg	20	venta semanal gourmet 0,5kg	5
mensual	100	mensual	80	mensual	20
VENTAS AGOSTO	1220		976		244
venta semanal de selecto kg	280	venta semanal de selecto kg	224	venta semanal selecto 0,5kg	56
mensual	1120	mensual	896	mensual	224
venta semanal gourmet kg	25	venta semanal gourmet kg	20	venta semanal gourmet 0,5kg	5
mensual	100	mensual	80	mensual	20
VENTAS SETIEMBRE	1240		992		248
venta semanal de selecto kg	280	venta semanal de selecto kg	224	venta semanal selecto 0,5kg	56
mensual	1120	mensual	896	mensual	224
venta semanal gourmet kg	30	venta semanal gourmet kg	24	venta semanal gourmet 0,5kg	6

mensual	120	mensual	96	mensual	24
VENTAS OCTUBRE	1180		944		236
venta semanal de selecto kg	270	venta semanal de selecto kg	216	venta semanal selecto 0,5kg	54
mensual	1080	mensual	864	mensual	216
venta semanal gourmet kg	25	venta semanal gourmet kg	20	venta semanal gourmet 0,5kg	5
mensual	100	mensual	80	mensual	20
VENTAS NOVIEMBRE	1140		912		228
venta semanal de selecto kg	260	venta semanal de selecto kg	208	venta semanal selecto 0,5kg	52
mensual	1040	mensual	832	mensual	208
venta semanal gourmet kg	25	venta semanal gourmet kg	20	venta semanal gourmet 0,5kg	5
mensual	100	mensual	80	mensual	20
VENTAS DICIEMBRE	1100		880		220
venta semanal de selecto kg	255	venta semanal de selecto kg	204	venta semanal selecto 0,5kg	51
mensual	1020	mensual	816	mensual	204
venta semanal gourmet kg	20	venta semanal gourmet kg	16	venta semanal gourmet 0,5kg	4
mensual	80	mensual	64	mensual	16

Fuente: Datos de ventas del café selecto y gourmet en 2020 de Cultura Café Perú E.I.R.L

Tabla 4

Ventas de Café selecto y gourmet del periodo 2021.

VENTAS ENERO	940	Ventas de 1kg	752	Ventas de 0,5kg	188
venta semanal de selecto kg	215	venta semanal de selecto kg	172	venta semanal selecto 0,5kg	43
mensual	860	mensual	688	mensual	172
venta semanal gourmet kg	20	venta semanal gourmet kg	16	venta semanal gourmet 0,5kg	4
mensual	80	mensual	64	mensual	16
VENTAS FEBRERO	960		768		192
venta semanal de selecto kg	225	venta semanal de selecto kg	180	venta semanal selecto 0,5kg	45
mensual	900	mensual	720	mensual	180
venta semanal gourmet kg	15	venta semanal gourmet kg	12	venta semanal gourmet 0,5kg	3
mensual	60	mensual	48	mensual	12
VENTAS MARZO	1100		880		220

venta semanal de selecto kg	260	venta semanal de selecto kg	208	venta semanal selecto 0,5kg	52
mensual	1040	mensual	832	mensual	208
venta semanal gourmet kg	20	venta semanal gourmet kg	12	venta semanal gourmet 0,5kg	3
mensual	60	mensual	48	mensual	12

Fuente: Datos de ventas del café selecto y gourmet en 2021 de Cultura Café Perú E.I.R.L

Materia prima que se utiliza

Principal materia prima que se utilizamos es el Café Organico, comprado en quintales; cada uno tiene 50 Kg; realizándose una compra mensual de 24 quintales que viene a ser 1200 Kg, con un precio promedio de S/.450 el café selecto y s/. 550 el café de especialidad o de exportación, entre sus dos proveedores de procedencia de Amazonas. En los siguientes cuadros se muestra los datos de compra en soles mensual de los años 2020 y 2021

Tabla 5

Total kilogramos de caféselecto comprado en el periodo 2020.

Mes	Selecto 1kg	Selecto 0,5kg	Kg café selecto	Total Kg	Costo café	Sacos	Costo
Ene	672	168	756	900	S/ 450,00	18	S/ 8 100,00
Feb	704	176	792	943	S/ 450,00	19	S/ 8 550,00
Mar	736	184	828	986	S/ 450,00	20	S/ 9 000,00
Abr	768	192	864	1029	S/ 450,00	21	S/ 9 450,00
May	784	196	882	1050	S/ 450,00	21	S/ 9 450,00
Jun	832	208	936	1115	S/ 450,00	23	S/10 350,00
Jul	864	216	972	1158	S/ 450,00	24	S/10 800,00
Ago	896	224	1008	1200	S/ 450,00	24	S/ 10 800,00
Sep	896	224	1008	1200	S/ 450,00	24	S/ 10 800,00
Oct	864	216	972	1158	S/ 450,00	24	S/ 10 800,00
Nov	832	208	936	1115	S/ 450,00	23	S/ 10 350,00
Dic	816	204	918	1093	S/ 450,00	22	S/ 9 900,00

Fuente: Elaboración propia.

Descripción del área de estudio

Para poder obtener la información de los problemas que originan que la empresa incurra en elevados costos operativos, se realizó un trabajo de investigación en el área de producción,

en el proceso de tostado y molido, donde se pudo observar que existe muchas mejoras por hacer, se proponen herramientas de ingeniería y así poder disminuir costos operativos, esta parte fue fundamental para el desarrollo de la problemática ya que está involucrada dentro de los procesos que se realizan en el área producción.

Entonces, mediante el diagnóstico se pudo observar la situación actual de la empresa y detectar las causas raíces que afectan y generan directamente problemas en el área de estudio (Producción), incurre en elevados costos operacionales debido a que ocurren fallas o paradas no programadas para la obtención del producto final, por una mala coordinación con los proveedores para comprar la materia prima, el cual no hace posible la venta del producto final.

Diagrama Analisis y Procesos del área de Tostado

Se realiza todas las actividades que se necesitan para poder producir la operación de tostado. La capacidad de la maquina tostadora es de 2,5 kg, pero existe una pérdida de 0,4 kg. Se obtiene 2,1 kg de café tostado, el cual tiene que esperar hasta el otro día para poder ser usado en el proceso de molido.

		Operario/Material/Equipo							
Material: Café tostado, bolsa, etiqueta		Resumen							
Objeto:		Actividad	Actual	Propuesta	Economía				
Se obtiene 2,1 kg de Café tostado Realizar el proceso productivo de tostado de café verde hasta su almacenamiento en un depósito hasta el día siguiente, para su proceso de molido.		Operación	10						
		Inspección	1						
		Espera	2						
		Transporte	0						
		Almacenamiento	0						
		Tiempo: Segundos	1206s						
Lugar:	Ficha núm:	Tiempo: Minutos	20:06min						
Área de molido y sellado	1	Cantidad	2,1kg tostado						
Elaborado:	Fecha:	Total							
	19/04/2021								
N°	Descripción de la Actividad	Cantidad	Tiempo Segundo	Simbolo					Observaciones
				○	□	D	⇨	▽	
1	Colocar recipiente en balanza		11s	●					
2	Llenar recipiente		32s	●					Se llena con una pala de 1/2 quilo
3	Pesar café verde	2,5kg	5s	●	●				
4	Colocar café verde en tolva de carga		8s	●					
5	Presionar palanca de carga		3s	●					
6	Regular panel control de aire y velocidad		4s	●					
7	Esperar tostado		900s			●			
8	Regular panel control de aire y velocidad		4s	●					
9	Presionar palanca de descarga	2,1kg	18s	●					
10	Regular panel control de batea y enfriado		4s	●					
11	Espera enfriado en batea		180s			●			
12	Presionar compuerta de descarga y cerrar depósito de café tostado	2,1kg	37s	●					
Total		2,1kg	1206s	10	1	2	0	0	

Figura 14. DAP del proceso actual del tostado.

Diagrama Analisis y Procesos del área de Molido y Sellado

Después de esperar el café tostado por un día, se procede a realizar el proceso de molido y después el proceso de sellado de la bolsa trilaminada.

En el DAP se detallan las actividades que se necesitan para el proceso de molido y sellado.

		— Operario/Material/Equipo							
Material: Café tostado, bolsa, etiqueta		Resumen							
Objeto: Bolsa de Café molido 1kg		Actividad	Actual	Propuesta	Economía				
		Operación	11						
Actividad Realizar el proceso productivo del café molido, hasta obtener el producto final.		Inspección	1						
		Espera	1						
		Transporte	1						
		Almacenamiento	0						
		Tiempo: Segundos	313s						
Lugar:	Ficha núm:	Tiempo: Minutos	05:13min						
Área de molido y sellado	1	Cantidad	1bolsa de 1kg						
Elaborado:	Fecha:	Total							
	19/04/2021								
N°	Descripción de la Actividad	Cantidad	Tiempo Segundo	Símbolo					Observaciones
				○	□	D	⇨	▽	
1	Colocar recipiente en balanza		8s	●					
2	Llenar recipiente		20s	●					Se llena con una pala de 1/2 quilo
3	Pesar café tostado	1kg	5s	●	●				
4	Colocar café en molino		6s	●					
5	Colocar bolsa y sujetar	1bolsa	9s	●					
6	Presionar botón de inicio		3s	●					
7	Esperar Molido		180s			●			
8	Presionar botón de fin		3s	●					
9	Retirar bolsa de la maquina a la mesa	1bolsa	8s	●					
10	Pegar etiqueta		6s	●					
11	Colocar bolsa y sujetar en selladora		11s	●					
12	Presionar pedal y sellar		19s	●					
13	Transporte almacén		35s				●		Almacén producto terminado
Total		1bolsa	313s	11	1	1	1	0	

Figura 15. DAP del proceso actual del molido y sellado.

Identificación de problemas y causas raíz

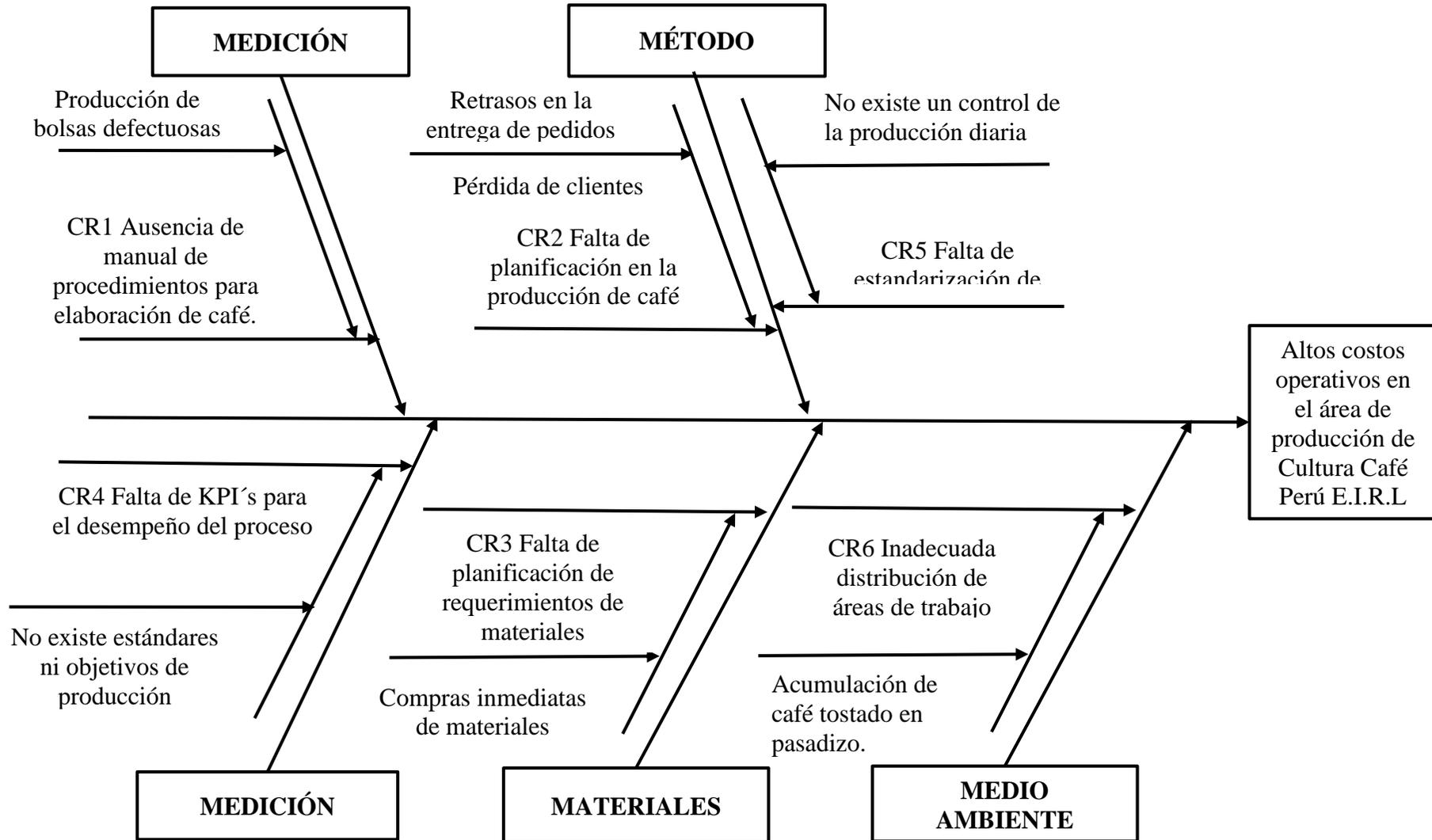


Figura 16. Diagrama Ishikawa de las causas raíz que ocasionan costos operativos.

Priorización de causas raíz

Para poder determinar las causas que mas influyen en los costos operativos, se realizó una encuesta a todos los integrantes que trabajan en la empresa Cultura Café Perú E.I.R.L

Tabla 6

Valoración para la encuesta.

Valorización	Puntaje
Alto	3
Medio	2
Bajo	1

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados obtenidos de la encuesta en la empresa Cultura Café Perú E.I.R.L se observan en la siguiente tabla:

Tabla 7

Resultados de la encuesta realizada en la empresa.

Áreas			Producción						
PERSONAS A ENCUESTAR			CAUSAS						
Nombres y Apellidos	CÓDIGO	Puesto	CR1 Ausencia de manual de procedimientos para elaboración de café	CR2 Falta de planificación en la producción de café	CR3 Falta de planificación de requerimientos de materiales	CR4 Falta de KPI's para el desempeño del proceso	CR5 Falta de estandarización de los tiempos de trabajo	CR6 Inadecuada distribución de las áreas de trabajo	
PRODUCCIÓN	Lesly Rossana Cruz Zulueta	100	Administrativo y Marketing	3	3	3	2	3	2
	Dianed Molocho Cruz	101	Logística	2	3	2	1	3	1
	Marisol García Palacios	110	Ventas	3	3	3	3	3	1
	Francisco Morales Diaz	105	Producción	2	3	3	1	3	1
TOTAL DE PUNTAJE			10	12	11	7	12	5	

Fuente: Elaboración propia.

Con los resultados obtenidos, se procede a utilizar el diagrama de Pareto, donde se va priorizar las causas raíz que representen el 80% de incidencias sobre los altos costos operacionales en la empresa Cultura Café Perú E.I.R.L.

Tabla 8

Frecuencia acumulada de las causas raíz.

Causa Raíz	Descripción de causa raíz	Frecuencia de Priorización	% de puntaje	Frecuencia acumulada
CR2	Falta de planificación en la producción de café	12	21,05%	21,05%
CR5	Falta de estandarización de los tiempos de trabajo	12	21,05%	42,11%
CR3	Falta de planificación de requerimientos de materiales	11	19,30%	61,40%
CR1	Ausencia de manual de procedimientos para elaboración de café	10	17,54%	78,95%
CR4	Falta de KPI's para el desempeño del proceso	7	12,28%	91,23%
CR6	Inadecuada distribución de las áreas de trabajo	5	8,77%	100,00%
TOTAL		57		

Fuente: Elaboración propia

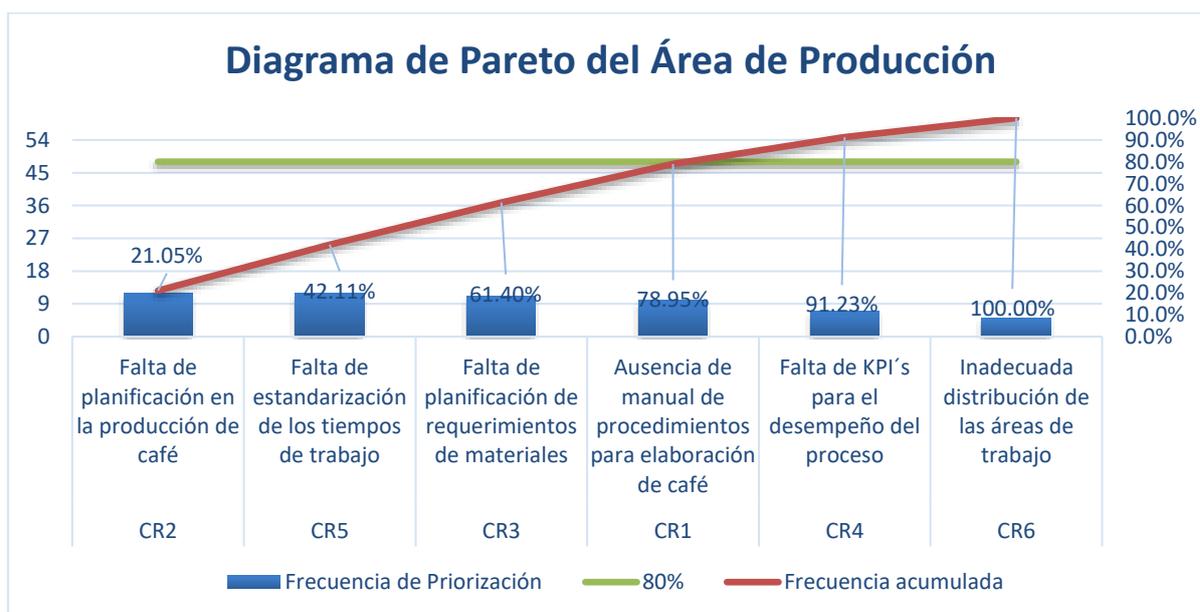


Figura 17. Diagrama de Pareto de Cultura Café Perú.

Identificación de Indicadores

Se evalúan las causas que mas influyen en los costos operacionales.

Tabla 9

Matriz de Indicadores.

NÚMERO CAUSA RAÍZ	CAUSA RAÍZ	INDICADOR	FÓRMULA	VALOR ACTUAL	PÉRDIDA MENSUAL	HERRAMIENTA DE MEJORA	METODOLOGÍA DE GESTIÓN
CR2	Falta de planificación en la producción de café	Sumatoria de número de retrasos en la entrega de pedido	$\sum \text{retrasos al mes en la entrega de pedidos}$	3	S/ 1 248,07	PMP Y MRP	GESTIÓN ESTRATÉGICA DE OPERACIONES
		% de producción real respecto a la producción planificada	$\frac{\text{Producción real}}{\text{Producción planificada}} * 100\%$	0%			
CR3	Falta de planificación de requerimientos de materiales	%MP Faltante	$\frac{MP \text{ faltante}}{MP \text{ utilizada por mes}} x 100\%$	11%	S/ 2 200,00		
		% N° de compras urgentes al mes	$\frac{N^{\circ} \text{ Compra urgente al mes}}{N^{\circ} \text{ Compra totales al mes}} x 100\%$	25%			

CR5	Falta de estandarización de los tiempos de trabajo	Productividad de la producción diaria respecto al tiempo empleado	$\frac{\text{Producción diaria}}{\text{horas trabajadas por día}}$	7,51	S/ 9 301,44	DAP ESTUDIO DE TIEMPOS DIAGRAMA H-M	GESTIÓN POR PROCESOS
		% de procesos estandarizados respecto al total de procesos	$\frac{\text{Procesos estandarizados}}{\text{Total procesos}} \times 100\%$	0%			
CR1	Ausencia de manual de procedimientos para elaboración de café	%Capacitaciones al mes		0%	S/ 350,67	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	GESTIÓN DE MEJORA CONTÍNUA
		Sumatoria de bolsas defectuosas al mes		49			

Fuente: Elaboración propia

Diseño de la propuesta de mejora

Se desarrollan las 4 causas raíz priorizadas, de acorde a la metodología de gestión empleada.

Gestión Estratégica de Operaciones (PMP y MRP)

En el desarrollo de esta propuesta los problemas encontrados son por la falta de planificación de la producción y requerimiento de materiales, en donde no se tiene la cantidad necesaria a comprar debido a que no existe un método que indique la cantidad de materia prima que se requiere para producir. En cuanto a la planificación de la producción tampoco existe una metodología que permita saber cuanto producir al día, semana o mes, esto trae consecuencias como la demora en la entrega de pedidos al no saber con exactitud el plazo de entrega de un pedido y genera disconformidad de los clientes.

Luego se va calcular los costos operacionales que generan no tener implementado las herramientas PMP y MRP en la empresa Cultura Café Perú E.I.R.L

Las causas de estos problemas son las siguientes:

CR2 Falta de Planificación en la Producción

Esta causa raíz, tiene que ver con la falta de planificación de la producción sobre la cantidad de bolsas de café a producir de la empresa y las demoras que surgen, como la espera del cliente y la disconformidad de este.

CR3 Falta de Planificación de Requerimiento de Materiales

Esta causa raíz, tiene que ver con la falta un sistema que indique la cantidad de materia prima que se requiere para producir, mientras no haya café verde que tostar no se podrá terminar uana bolsa de café tostado.

Costos perdidos por las causas CR2 y CR3.

Para poder calcular los costos perdidos por las causas CR2 y CR3, se tomó en cuenta las compras urgentes de materia prima que faltaron en un período, también el costo por incumplimiento del plazo de entrega. En total los costos operativos ascienden a S/ 3 448,07 por mes y S/ 41 376,87 por año.

Costos por la Falta de planificación en la producción

Ante la falta de una planificación de la producción, debido a que no se tiene idea de la cantidad de bolsas de café a producir, se generan incumplimientos en la entrega de pedidos, por lo que el cliente rechaza el pedido por que ya pasó el tiempo de entrega. Lo que genera un costo de no percibir ingresos por el rechazo de los pedidos. Estos costos generan a la empresa una pérdida mensual equivalente a S/ 1 248,07 y S/ 14 976,87 al año.

Tabla 10

Costos por rechazo de pedidos.

Cliente	Bolsas rechazadas no compradas	Bolsas de Café	Costo perdido por incumplimiento
Plaza vea	120	120	S/ 730,58
Makro	60	60	S/ 365,29
Bruale	25	25	S/ 152,20
Total	S/ 205,00	S/ 205,00	S/ 1 248,07

Fuente: Elaboración propia

Costos por la Falta de Planificación de Requerimiento de Materiales

Ante la falta de planificación de requerimientos de materiales, debido a que no se tiene la cantidad necesaria a comprar debido a que no existe un método que indique la cantidad de materia prima que se requiere para producir. La empresa se ve obligada a comprar granos de café verde a último momento para producir; que por lo general, suelen tener un mayor costo que los pedidos a tiempo. Esto genera un costo total de S/

2 200 mensuales y S/ 26 400,00 anuales.

Tabla 11

Costos por materiales comprados urgentes.

Año	Mes	Grano Café kg	Costo saco	Costo total
2020	Abr	250	S/ 450	S/ 2 250,00
	May	190	S/ 450	S/ 1 800,00
	Jun	210	S/ 450	S/ 2 250,00
	Jul	180	S/ 450	S/ 1 800,00
	Ago	150	S/ 450	S/ 1 350,00
	Sep	230	S/ 450	S/ 2 250,00
	Oct	130	S/ 450	S/ 1 350,00
	Nov	160	S/ 450	S/ 1 800,00
	Dic	120	S/ 450	S/ 1 350,00
	2021	Ene	140	S/ 450
Feb		101	S/ 450	S/ 1 350,00
Mar		109	S/ 450	S/ 1 350,00
Promedio			Promedio	S/ 1 687,50
		164		

Fuente: Elaboración propia

Diferencia compra normal y urgente, existe una diferencia muy grande al comprar a última hora.

Tabla 12

Diferencia de compra normal y urgente.

	Compra normal	Compra urgente
Grano Café kg	S/ 450,00	S/ 550,00
Sacos de café	4	4
Costo por mes	S/ 1 800,00	S/ 2 200,00

Fuente: Elaboración propia.

Los costos operacionales que son generados por la falta de planificación y falta de planificación de requerimientos de materiales ascienden a S/ 3 448,07 por mes y S/ 41 376,84 por año.

Tabla 13

Costos generados por las causas raíz CR2 y CR3.

Costos operativos	Mes	Año
Costos operativos por no tener una planificación de producción	S/ 1 248,07	S/ 14 976,84
Costos operativos por no tener una planificación de materiales	S/ 2 200	S/ 26 400

Fuente: Elaboración propia.

Causas raíz CR2 y CR3: Solución de la propuesta

Se procede a realizar la herramienta MRP para poder disminuir los costos operacionales en la empresa Cultura Café Perú E.I.R.L. De esta manera saber la cantidad de bolsas a producir y la cantidad de materia prima que se necesita.

Primer paso: Pronóstico por suavización exponencial simple

Se emplea este método por no requerir un gran volumen de datos históricos. Para este cálculo se emplean los valores de alfa 0,15 y 0,45, y se escoge el que de menor DAM.

Tabla 14

Pronóstico para el periodo 2021.

Año	Mes	Ventas	Pronóstico(0,15)	Pronóstico(0,45)	DAM	DAM
2020	Abr	960	1 020	1 020	60	60
	May	980	1 011	990	31	10
	Jun	1 040	1 006	985	34	55
	Jul	1 080	1 011	1 013	69	68
	Ago	1 120	1 022	1 046	98	74
	Sep	1 120	1 036	1 083	84	37
	Oct	1 080	1 049	1 102	31	22
	Nov	1 040	1 054	1 091	14	51
	Dic	1 020	1 052	1 065	32	45
	2021	Ene	860	1 047	1 043	187

Feb	900	1 019	951	119	51
Mar	1 040	1 001	926	39	114
		1 007	983	66,34	64,10

Fuente: Elaboración propia.

Segundo paso: Plan agregado de producción

Se realiza el plan de persecución, que es producir exactamente para satisfacer la demanda.

Tabla 15

Plan agregado de producción.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Requerimientos de Producción	990	985	1 013	1 046	1 083	1 102	1 091						
Horas hombre requerida								1 065	1 043	951	926	983	
Dias de trabajo por mes	127	126	130	134	139	141	140	137	134	122	119	126	1 575
Horas-hombre por mes por trabajador	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	
Trabajadores requeridos (hrs req / hrs por mes)	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	2 304
Nuevos trabajadores contratados (base enero)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Costo de contratación (nuevos trab x S/.0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trabajadores despedidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Costo del despido (trab despedidos x S/.0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Costo lineal (horas de prod req. x S/. 9.58)	1050	1050	1 050	1050	1 050	1050	12 600						
													Costo Total: S/. 12 600

Fuente: Elaboración propia.



Tercer paso: Plan maestro de producción

Se procedió a elaborar el plan maestro, para poder saber las cantidades a producir.

Tabla 16

Programa mensual definitivo.

Producto (Presentación)	1	2	3	4	Total
Selecto 1kg	288	288	216	-	792
Selecto 0,5kg	72	72	54	-	198
Total bolsas	360	360	270	-	990

Fuente: Elaboración propia.

Cuarto paso: Inventario de materiales

Se registra el nivel que tiene cada elemento en la participación de la elaboración de la bolsa de café, también registra la cantidad de materiales que están en el almacén, así como el tamaño de lote y su lead time.

Tabla 17

Inventario de materiales.

MATERIAL	TIPO	NIVEL	UNIDAD	STOCK	TAMAÑO LOTE	LEAD TIME	ENTRADAS PREVISTAS			
							SEMANA 01	SEMANA 02	SEMANA 03	SEMANA 04
Bolsa Café Selecto 1kg	SKU	1	Bolsa	0	LFL	0				
Bolsa Café Selecto 0,5kg	SKU	1	Bolsa	0	LFL	0				
Grano café	MAT	2	Kg	60	42	2	630			
Bolsa 1kg	MAT	2	UNIDAD	80	100	1	500			
Bolsa 0,5kg	MAT	2	UNIDAD	50	100	1	100			
Cintilla 1kg	MAT	2	UNIDAD	80	100	1	500			
Cintilla 0,5kg	MAT	2	UNIDAD	50	100	1	100			
Etiqueta 1kg	MAT	2	UNIDAD	80	100	1	500			
Etiqueta 0,5kg	MAT	2	UNIDAD	50	100	1	100			

Fuente: Elaboración propia.

Quinto paso: Lista de materiales

Se registra los materiales y las cantidades necesarias para poder producir el SKU.

Tabla 18

Lista de materiales.

Bolsa Café Selecto 1 kg	Cantidad base	LOTE 60 Kg	
Grano Café	Kg	60	
Bolsa 1 kg	UNIDAD	60	SKU
Cintilla 1 kg	UNIDAD	60	1
Etiqueta 1 kg	UNIDAD	60	
Bolsa Café Selecto 0,5 kg	Cantidad base	LOTE 60 Kg	
Grano Café	Kg	60	SKU
Bolsa 0,5 kg	UNIDAD	120	2
Cintilla 0,5 kg	UNIDAD	120	
Etiqueta 0,5 kg	UNIDAD	120	

Fuente: Elaboración propia.

Sexto paso: Plan de Requerimiento de Materiales

Se realiza el MRP para saber la cantidad necesaria a pedir semanalmente, donde se utiliza el programa mensual realizado en el PMP y luego se realiza una tabla para cada uno de los materiales, para saber la precedencia de los materiales que el SKU lo necesita, también se tiene en cuenta las cantidades previstas e inventario final para poder obtener las necesidades netas. Después, se tiene en cuenta el tamaño de lote con el fin de saber la cantidad exacta a pedir de acuerdo a los requerimientos de los proveedores y el lead time al momento de realizar los cálculos de cada una de estas necesidades para la semana que son necesarias.

Tabla 19

Plan de requerimiento de materiales.

BOLSA CAFÉ SELECTO 1 Kg					
¿Quién lo requiere?	KG/LOTE	1	2	3	4
Bolsa Café Selecto 1kg	60	288	288	216	0
Total		288	288	216	0
			Stock inicial	Tamaño de lote	Lead time
			0	LFL	0
Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		288	288	216	0
Entradas Previstas		0	0	0	0
Inventario final	0	0	0	0	0
Necesidades Netas		288	288	216	0
Pedidos Planeados		288	288	216	0
Lanzamiento de ordenes		288	288	216	0

Fuente: Elaboración propia.

Septimo paso: Ordenes de aprovisionamiento

Con los datos obtenidos del MRP, se procede a elaborar una tabla resumen de las cantidades necesarias de los materiales de cada semana.

Tabla 20

Órdenes de aprovisionamiento.

PROGRAMA DE PRODUCCIÓN	SEMANA			
	1	2	3	4
Bolsa Café Selecto 1kg	288	288	216	0
Bolsa Café Selecto 0,5kg	72	72	54	0
PROGRAMA DE COMPRAS	SEMANA			
	1	2	3	4
Grano café	210	0	0	0
Bolsa 1kg	0	300	0	0
Bolsa 0,5kg	0	100	0	0
Cintilla 1kg	0	300	0	0
Cintilla 0,5kg	0	100	0	0
Etiqueta 1kg	0	300	0	0
Etiqueta 0,5kg	0	100	0	0

Fuente: Elaboración propia.

Gestión por procesos

En el desarrollo de esta propuesta los problemas encontrados son por la falta de estandarización de los tiempos de trabajo, en donde no se tiene una metodología del proceso productivo, esto ocasiona tiempos ociosos que afectan la producción y generan altos costos operativos en la empresa Cultura Café Perú E.I.R.L.

Luego se va calcular los costos operacionales que generan no tener implementado las herramientas Estudio de tiempos, DAP y Diagrama H-M.

La causa de este problema es la siguiente:

CR5 Falta de estandarización de los tiempos de trabajo

Esta causa raíz, tiene que ver con la falta de los procesos estandarizados, generando cuellos de botellas, es decir al no saber el tiempo que se demora en producir un SKU no se va poder controlar la producción. También, al no contar con una máquina tostadora con una capacidad mayor a la actual genera demasiados tiempos ociosos y también existe costo por bolsas dejadas de producir.

Costos perdidos por la causa CR5

Para poder calcular el costo perdido por la causa CR5, se tomó en cuenta el tiempo ocioso del operario que tiene un costo de S/ 451,50 por mes y S/ 5 418 por año, también el costo por las bolsas dejadas de producir que tiene un costo de S/ 8 035,26 por mes y S/ 20 278,36 por año y por ultimo el costo por no tener tiempo estándar que es de S/ 814,68 por mes y S/ 9 776 por año. De esta manera los costos ascienden a S/ 9 301,44 por mes y S/ 111 617, 23 por año.

Costo por tiempo ocioso

La empresa genera tiempos ociosos debido a la capacidad de 60 kg por turno de trabajo que tiene la máquina tostadora, que es el cuello de botella. Esto impide que el operario pueda seguir utilizando la máquina molino y selladora. Esto genera un costo S/ 451,50 por mes y S/ 5 418 por año.

Del diagrama hombre – máquina se puede obtener el tiempo ocioso del operario.

Tabla 21

Tiempo ocioso del operario.

OPERARIO		
T Ocio	03:44:14min	48%
T	04:05:49min	52%
Produc		

Fuente: Elaboración propia.

Con el tiempo ocioso se procede calcular el costo generado.

Tabla 22

Costo por tiempo ocioso del operario.

Costo por tiempo ocioso	S/	5,47
Operario		1
Total de tiempo ocioso por día	S/	18,81
Total de tiempo ocioso por mes	S/	451,50
Total de tiempo ocioso por año	S/	5 418,00

Fuente: Elaboración propia.

Costo por no tener tiempo estandarizado

La empresa al no tener un proceso estandarizado incurre en costos de S/ 814,68 por mes y S/ 9 776 por año.

Tabla 23

Costo por no tener tiempo estandarizado.

TIEMPO TOTAL ESTANDARIZADO (min)		26,20
EGRESO	S/.	17,65
EGRESO TOTAL	S/.	271,41
TIEMPO TOTAL LABORADO		11 520
	S/.	0,02

COSTO DEL T. ESTANDARIZADO		0,62
COSTO AL MES	S/.	814,68
COSTO AL AÑO	S/.	9 776

Fuente: Elaboración propia.

Costo por bolsas sin producir

La empresa al no tener un proceso estandarizado, no tiene una certeza de la cantidad a producir, por ende no puede cumplir con la capacidad que es de 1320 bolsas de 1 kg. La máxima producción es de 1120 bolsas. Generando un costo de S/ 8 035 por mes S/ 20 278,36 al año.

Tabla 24

Costo por bolsas sin producir.

Producción actual	1 120	par/mes
Ganancia por bolsa	S/.	soles/mes
	6,09	
Costo Pérdida mensual estandarizada	S/.	soles/mes
	1 216,52	
Costo Pérdida mensual mejorada	S/.	soles/mes
	9 251,78	
Costo total de pérdida mensual	S/.	soles/mes
	8 035,26	
Costo total de pérdida al año	S/.	soles/año
	20 278,36	

Fuente: Elaboración propia.

Los costos operacionales que son generados por la falta de estandarización en los tiempos de trabajo, ascienden a S/ 9 301,44 por mes y S/ 111 617, 26 por año.

Tabla 25

Costos ocasionados por la causa raíz CR5.

Costos operativos	Mes	Año
Costos operativos por no tener	S/ 9 301,44	S/ 111 617,26

una estandarización en los

tiempos de trabajo

Fuente: Elaboración propia.

Causa raíz CR5: Solución de la propuesta

Se procede a realizar las herramientas Estudio de tiempos, DAP y el Diagrama Hombre-Máquina para poder disminuir los costos operacionales en la empresa Cultura Café Perú E.I.R.L. De esta manera poder aumentar la producción y reducir los tiempos muertos.

En la empresa Cultura Café Perú E.I.R.L, no tiene registros de los procesos productivos. Entonces se procede a registrar las actividades en el área de tostado y molido para poder realizar mejoras.

Diagrama de análisis de procesos

Se procede a registrar las actividades en el área de tostado.

		Operario/Material/Equipo							
Material: Café tostado, bolsa, etiqueta		Resumen							
Objeto: Se obtiene 2,1 kg de Café tostado		Actividad	Actual	Propuesta	Economía				
Actividad Realizar el proceso productivo de tostado de café verde hasta su almacenamiento en un depósito hasta el día siguiente, para su proceso de molido.		Operación	10						
		Inspección	1						
		Espera	2						
		Transporte	0						
		Almacenamiento	0						
		Tiempo: Segundos	1206s						
Lugar:	Ficha núm:	Tiempo: Minutos	20:06min						
Área de molido y sellado	1	Cantidad	2,1kg tostado						
Elaborado:	Fecha:	Total							
	19/04/2021								
N°	Descripción de la Actividad	Cantidad	Tiempo Segundo	Símbolo					Observaciones
				○	□	◐	⇨	▽	
1	Colocar recipiente en balanza		11s	●					
2	Llenar recipiente		32s	●					Se llena con una pala de 1/2 quilo
3	Pesar café verde	2,5kg	5s	●	●				
4	Colocar café verde en tolva de carga		8s	●					
5	Presionar palanca de carga		3s	●					
6	Regular panel control de aire y velocidad		4s	●					
7	Esperar tostado		900s			●			
8	Regular panel control de aire y velocidad		4s	●					
9	Presionar palanca de descarga	2,1kg	18s	●					
10	Regular panel control de batea y enfriado		4s	●					
11	Espera enfriado en batea		180s			●			
12	Presionar compuerta de descarga y cerrar depósito de café tostado	2,1kg	37s	●					
Total		2,1kg	1206s	10	1	2	0	0	

Figura 18. DAP del proceso actual del tostado.

Después se procede a registrar las actividades del área de molido y sellado.

		Resumen							
Objeto:		Actividad	Actual	Propuesta	Economía				
Bolsa de Café molido 1kg		Operación	11						
Actividad		Inspección	1						
Realizar el proceso productivo del café molido, hasta obtener el producto final.		Espera	1						
		Transporte	1						
		Almacenamiento	0						
		Tiempo: Segundos	313s						
Lugar:		Tiempo: Minutos	05:13min						
Área de molido y sellado		Cantidad	1bolsa de 1kg						
Elaborado:		Total							
Fecha: 19/04/2021									
N°	Descripción de la Actividad	Cantidad	Tiempo Segundo	Símbolo					Observaciones
				○	□	D	⇨	▽	
1	Colocar recipiente en balanza		8s	●					
2	Llenar recipiente		20s	●					Se llena con una pala de 1/2 quilo
3	Pesar café tostado	1kg	5s	●	●				
4	Colocar café en molino		6s	●					
5	Colocar bolsa y sujetar	1bolsa	9s	●					
6	Presionar botón de inicio		3s	●					
7	Esperar Molido		180s				●		
8	Presionar botón de fin		3s	●					
9	Retirar bolsa de la maquina a la mesa	1bolsa	8s	●					
10	Pegar etiqueta		6s	●					
11	Colocar bolsa y sujetar en selladora		11s	●					
12	Presionar pedal y sellar		19s	●					
13	Transporte almacén		35s				●		Almacén producto terminado
Total		1bolsa	313s	11	1	1	1	0	

Figura 19. DAP del proceso actual del molido y sellado.

Después de tener todas las actividades que son necesarias para el proceso de café, se procede a realizar el estudio de tiempos.

Estudio de tiempos

Primer paso: Descomponer el proceso en elementos

Registrar las actividades del proceso de tostado detalladamente:

a Colocar recipiente en balanza

b Llenar recipiente de granos de café verde

c Pesar café verde

d Colocar café verde en tolva de carga

e Presionar palanca de carga

f Regular panel control de aire y velocidad

g Esperar tostado

h Regular panel control de aire y velocidad

i Presionar palanca de descarga

j Regular panel control de batea y enfriado

k Espera enfriado en batea

l Presionar compuerta de descarga y cerrar depósito de café tostado

Segundo paso: Número de observaciones necesarias

Se procede a usar el criterio de General Electric.

Tiempo del Ciclo (min)	Observaciones a realizar
0.10	200
0.25	100
0.5	60
0.75	40
1.00	30
2.00	20
4.00 a 5.00	15
5.00 a 10.00	10
10.00 a 20.00	8
20.00 a 40.00	5
Más de 40.00	3

Figura 20. Número ciclos. En base de la General Electric Company.

Para esto se realizan 16 observaciones preliminares.

Luego de obtener los resultados, se procedió a calcular el número de observaciones necesarias para un tiempo ciclo de 20:06 minutos, que mediante el criterio General Electric solo se requiere 5 observaciones

Tercer paso: Calcular el tiempo observado

No se requiere mas observaciones, debido a que el estudio preliminar fue de 16 observaciones y solo se requiere 5.

Cuarto paso: Calcular el tiempo normal

Se utilizó la tabla de Westinghouse, donde se analizó la habilidad, esfuerzo, condición y consistencia del operario al realizar sus actividades.

Tabla: Sistema de Valoración WESTINGHOUSE					
HABILIDAD			ESFUERZO		
0.15	A1	Habilísimo	0.13	A1	Excesivo
0.13	A2	Habilísimo	0.12	A2	Excesivo
0.11	B1	Excelente	0.1	B1	Excelente
0.08	B2	Excelente	0.08	B2	Excelente
0.06	C1	Bueno	0.05	C1	Bueno
0.03	C2	Bueno	0.02	C2	Bueno
0	D	Medio	0	D	Medio
-0.05	E1	Regular	-0.04	E1	Regular
-0.1	E2	Regular	-0.08	E2	Regular
-0.16	F1	Malo	-0.12	F1	Malo
-0.22	F2	Malo	-0.17	F2	Malo
CONDICIONES			CONSISTENCIA		
0.06	A	Ideales	0.04	A	Perfecta
0.04	B	Excelentes	0.03	B	Excelente
0.02	C	Buenas	0.01	C	Buena
0	D	Medias	0	D	Media
-0.03	E	Regulares	-0.02	E	Regular
-0.07	F	Malos	-0.04	F	Malo

Figura 21. Tomado del libro: estudio del trabajo. García, R. (2005).

Se tiene como resultado una valoración de 1,08:

Tabla 26

Sistema de Valoración del operario.

SISTEMA DE VALORACIÓN	
D	0
B2	0,08
C	0,02
E	-0,02
Suma	0,08
FV	1,08

Fuente: Elaboración propia.

Quinto paso: Calcular el tiempo estándar

Se utilizó la tabla de suplementos, donde se analizó cada condición de trabajo según el proceso productivo y el entorno del lugar de trabajo del operario.

	H	M
1.- SUPLEMENTOS CONSTANTES		
SUPLEMENTOS POR NECESIDADES PERSONALES	5	7
SUPLEMENTO BASICO POR FATIGA	4	4
SUMA	9	11
2.- CANTIDADES VARIABLES AÑADIDAS AL SUPLEMENTO BASICO POR FATIGA		
A. SUPLEMENTO POR TRABAJAR DE PIE		
B. SUPLEMENTO POR POSTURA ANORMAL	2	4
I. LIGERAMENTE INCOMODA		
II. INCOMODA (INCLINADO)	0	1
III. MUY INCOMODA (ECHADO, Estirado)	2	3
	7	7
C. LEVANTAMIENTO DE PESO Y USO DE FUERZA (TIRAR, EMPUJAR)		
2.5		
5.0		
7.5	0	1
10	1	2
12.5	2	3
15	3	4
17.5	4	6
20	6	9
22.5	8	12
25	10	15
30	12	18
40	14	-
50	19	-
	33	-
	58	-
D. DENSIDAD DE LA LUZ		
I. LIGERAMENTE POR DEBAJO DE LO RECOMENDADO		
II. BASTANTE POR DEBAJO	0	0
III. ABSOLUTAMENTE INSUFICIENTE	2	2
E. CALIDAD DEL AIRE	5	5
I. BUENA VENTILACION O AIRE LIBRE		
II. MALA VENTILACION SIN EMANACIONES TOXICAS Y NOCIVAS	0	0
III. PROXIMIDAD DE HORNOS, ESCALERAS, ETC.	5	5
F. TENSION VISUAL		
I. TRABAJOS DE CIERTA PRECISION	5-15	5-15
II. TRABAJOS DE PRECISION FATIGOSOS	0	0
III. TRABAJOS DE GRAN PRECISION O MUY FATIGOSOS	2	2
	5	5
G. TENSION AUDITIVA		
I. SONIDO CONTINUO	0	0
II. INTERMITENTE Y FUERTE	2	2
III. INTERMITENTE Y MUY FUERTE	5	5
IV. ESTRIDENTE Y FUERTE	5	5
H. TENSION MENTAL		
I. PROCESO BASTANTE COMPLEJO	1	1
II. PROCESO COMPLEJO O ATENCION MUY DIVIDIDA	4	4
III. MUY COMPLEJO	8	8
I. MONOTONIA MENTAL		
TRABAJO ALGO MONOTONO	0	0
TRABAJO BASTANTE MONOTONO	1	1
TRABAJO MUY MONOTONO	4	4
J. MONOTONIA FISICA		
I. TRABAJO ALGO ABURRIDO	0	0
II. TRABAJO ABURRIDO	2	2
III. TRABAJO MUY ABURRIDO	5	2

Figura 22. Suplementos. Tomado de Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (s.f.). Recuperado <http://www.sites.upiicsa.ipn.mx/polilibros/terminados/ASPII/POLILIBRO/2%20PORTAL/PRACTICA%205/GENERALIDADES5.htm>

Se tiene como resultado una valoración de suplementos de 15%.

Tabla 27

Suplementos para el operario.

SUPLEMENTOS CONSTANTES	
a. Suplementos por necesidades personales	5%
b. Suplemento básico por fatiga	4%
CANTIDADES VARIABLES AÑADIDAS AL SUPLEMENTO BÁSICO POR FATIGA	
A. Suplemento por trabajar de pie	2%
B. Suplemento por postura anormal	
I. Ligeramente incomoda	0%
C. Levantamiento de peso y uso de fuerza (Kg)	
2.5 Kg	0%
D. Densidad de la luz	
I. Ligeramente debajo de lo recomendado	0%
E. Calidad del aire	
I. Buena ventilación o aire libre	0%
F. Tensión Visual	
I. Trabajos de cierta precisión	0%
G. Tensión auditiva	
I. Sonido continuo	0%
H. Tensión mental	
I. Proceso bastante complejo	1%
I. Monotonía mental	
II. Bastante monótono	1%
J. Monotonía física	
II. Trabajo aburrido	2%
TOTAL	15%

Fuente: Elaboración propia.

A conitnuación se muestra el tiempo estándar del tostado

Fecha del estudio Abr-21		Hoja 1 de 1 Estudio n° 1 Hora		HOJA DE ESTUDIO										Cultura Café Perú	
Número de oper:		1												Método	Actual
Elementos		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Sección	Colocar recipiente en balanza Llenar recipiente Pesar café verde Colocar café verde en tolva de carga Presionar palanca de carga Regular panel control de aire y velocidad Esperar tostado Regular panel control de aire y velocidad Presionar palanca de descarga Regular panel control de batea y enfriado Espera enfriado en batea Presionar compuerta de descarga y cerrar depósito de café tostado													Producto	
Tostado														Café tostado	
Ciclo	Elementos Extraños Descripción														
1	00:10	00:32	00:05	00:08	00:03	00:04	15:00	00:05	00:18	00:04	03:00	00:37			
2	00:30	00:32	00:05	00:08	00:04	00:04	15:00	00:04	00:18	00:04	03:00	00:38	se cae recipiente al suelo		
3	00:10	00:32	00:05	00:08	00:03	00:04	15:00	00:04	00:18	00:05	03:00	00:37			
4	00:11	00:32	00:05	00:08	00:03	00:05	15:00	00:05	00:18	00:04	03:00	00:37			
5	00:11	00:31	00:07	00:06	00:05	00:04	15:00	00:04	00:18	00:04	03:00	00:37			
6	00:11	00:32	00:05	00:08	00:03	00:04	15:00	00:04	00:18	00:04	03:00	00:37			
7	00:10	00:32	00:05	00:08	00:03	00:04	15:00	00:04	00:20	00:05	03:00	00:37			
8	00:10	00:32	00:05	00:08	00:03	00:04	15:00	00:05	00:18	00:04	03:00	00:37			
9	00:11	00:32	00:05	00:07	00:03	00:04	15:00	00:05	00:18	00:04	03:00	00:37			
10	00:11	00:32	00:05	00:38	00:03	00:04	15:00	00:04	00:18	00:04	03:00	00:37	se cae café al suelo		
11	00:11	00:32	00:06	00:07	00:04	00:04	15:00	00:04	00:19	00:04	03:00	00:37			
12	00:10	00:33	00:05	00:08	00:03	00:05	15:00	00:04	00:18	00:04	03:00	00:34			
13	00:09	00:32	00:05	00:07	00:03	00:04	15:00	00:04	00:18	00:05	03:00	00:37			
14	00:12	00:32	00:05	00:08	00:03	00:04	15:00	00:04	00:19	00:04	03:00	00:37			
15	00:11	00:32	00:05	00:08	00:04	00:04	15:00	00:04	00:18	00:04	03:00	00:38			
16	00:10	00:31	00:06	00:07	00:03	00:04	15:00	00:04	00:18	00:04	03:00	00:37			
17	00:21	00:32	00:05	00:08	00:03	00:04	15:00	00:05	00:19	00:04	03:00	00:34	Se cae café al suelo		
18	00:10	00:32	00:05	00:07	00:04	00:04	15:00	00:04	00:18	00:05	03:00	00:38			
19	00:11	00:32	00:05	00:08	00:03	00:04	15:00	00:04	00:18	00:04	03:00	00:37			
Total	02:48	08:31	01:24	02:01	00:53	01:06	00:00	01:08	04:52	01:08	48:00	09:51	Observaciones: El ciclo 2, 10 y 17 no son tomados en cuenta, debido a que alteran el estudio.		
Obser	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16			
Prom	00:11	00:32	00:05	00:08	00:03	00:04	15:00	00:04	00:18	00:04	03:00	00:37			

Figura 23. Estudio de tiempos del proceso de tostado actual.

Después se realizó el resumen del estudio de tiempos.

RESUMEN DEL ESTUDIO					
Área Tostado			Estudio n° 1		
Número de trabajadores 1			Hoja 1 de 1		
Descripción del producto y M.P.			Hora estudio		
Peso 2,2 kg Se tuesta 2,5 kg de café verde y se obtiene 2,1 kg de café tostado			Tiempo estándar 20:37		
M.P. Café verde y bolsa					
N° Elem.	Descripción del elemento	TP min.	FV %	Tol %	TS min.
1	Colocar recipiente en balanza	00:11	108%	15%	00:13
2	Llenar recipiente	00:32	108%	15%	00:40
3	Pesar café verde	00:05	108%	15%	00:07
4	Colocar café verde en tolva de carga	00:08	108%	15%	00:09
5	Presionar palanca de carga	00:03	108%	15%	00:04
6	Regular panel control de aire y velocidad	00:04	108%	15%	00:05
7	Esperar tostado	15:00	0%	0%	15:00
8	Regular panel control de aire y velocidad	00:04	108%	15%	00:05
9	Presionar palanca de descarga	00:18	108%	15%	00:23
10	Regular panel control de batea y enfriado	00:04	108%	15%	00:05
11	Espera enfriado en batea	03:00	0%	0%	03:00
12	Presionar compuerta de descarga y cerrar depósito de café tostado	00:37	108%	15%	00:46
Factor de actuación y tolerancias			Notas		
Descripción		FA	Tolerancia		
Operador del área de tostado		108%	15%		
			TP Tiempo promedio		
			FV Factor de valoración		
			Tol Tolerancia		

Figura 24. Resumen del estudio de tiempos del tostado actual.

Después de realizar el estudio de tiempos, el tiempo estándar del proceso de tostado actual es de 20:37 minutos.

Se procede a realizar el estudio de tiempos del proceso de molido y sellado.

Primer paso: Descomponer el proceso en elementos

Registrar las actividades del proceso de molido y sellado detalladamente:

m Colocar recipiente en balanza

n Llenar recipiente

ñ Pesar café tostado

- o Colocar café en molino
- p Colocar bolsa y sujetar
- q Presionar botón de inicio
- r Esperar Molido
- s Presionar botón de fin
- t Retirar bolsa de la maquina a la mesa
- u Pegar etiqueta
- v Colocar bolsa y sujetar en selladora
- w Presionar pedal y sellar
- x Transporte almacén

Segundo paso: Número de observaciones necesarias

Se procede a usar el criterio de General Electric.

Tiempo del Ciclo (min)	Observaciones a realizar
0.10	200
0.25	100
0.5	60
0.75	40
1.00	30
2.00	20
4.00 a 5.00	15
5.00 a 10.00	10
10.00 a 20.00	8
20.00 a 40.00	5
Más de 40.00	3

Figura 25. Número ciclos. En base de la General Electric Company.

Para esto se realizan 16 observaciones preliminares.

Luego de obtener los resultados, se procedió a calcular el número de observaciones necesarias para un tiempo ciclo de 05:13 minutos, que mediante el criterio General Electric solo se requiere 10 observaciones

Tercer paso: Calcular el tiempo observado

No se requiere mas observaciones, debido a que el estudio preliminar fue de 16 observaciones y solo se requiere 10.

Cuarto paso: Calcular el tiempo normal

Se utilizó la tabla de Westinghouse, donde se analizó la habilidad, esfuerzo, condición y consistencia del operario al realizar sus actividades.

Tabla: Sistema de Valoración WESTINGHOUSE					
HABILIDAD			ESFUERZO		
0.15	A1	Habilísimo	0.13	A1	Excesivo
0.13	A2	Habilísimo	0.12	A2	Excesivo
0.11	B1	Excelente	0.1	B1	Excelente
0.08	B2	Excelente	0.08	B2	Excelente
0.06	C1	Bueno	0.05	C1	Bueno
0.03	C2	Bueno	0.02	C2	Bueno
0	D	Medio	0	D	Medio
-0.05	E1	Regular	-0.04	E1	Regular
-0.1	E2	Regular	-0.08	E2	Regular
-0.16	F1	Malo	-0.12	F1	Malo
-0.22	F2	Malo	-0.17	F2	Malo
CONDICIONES			CONSISTENCIA		
0.06	A	Ideales	0.04	A	Perfecta
0.04	B	Excelentes	0.03	B	Excelente
0.02	C	Buenas	0.01	C	Buena
0	D	Medias	0	D	Media
-0.03	E	Regulares	-0.02	E	Regular
-0.07	F	Malos	-0.04	F	Malo

Figura 26. Sistema de valores WH. Tomado del libro: Estudio del trabajo, Garcia, R. (2005).

Se tiene como resultado una valoración de 1,08:

Tabla 28

Valoración al operario.

SISTEMA DE VALORACIÓN	
D	0
B2	0,08
C	0,02
E	-
	0,02
Suma	0,08
FV	1,08

Fuente: Elaboración propia.

Quinto paso: Calcular el tiempo estándar

Se utilizó la tabla de suplementos, donde se analizó cada condición de trabajo según el proceso productivo y el entorno del lugar de trabajo del operario.

	H	M
1.- SUPLEMENTOS CONSTANTES		
SUPLEMENTOS POR NECESIDADES PERSONALES	5	7
SUPLEMENTO BASICO POR FATIGA	4	4
SUMA	9	11
2.- CANTIDADES VARIABLES AÑADIDAS AL SUPLEMENTO BASICO POR FATIGA		
A. SUPLEMENTO POR TRABAJAR DE PIE		
B. SUPLEMENTO POR POSTURA ANORMAL	2	4
I. LIGERAMENTE INCOMODA		
II. INCOMODA (INCLINADO)	0	1
III. MUY INCOMODA (ECHADO, Estirado)	2	3
	7	7
C. LEVANTAMIENTO DE PESO Y USO DE FUERZA (TIRAR, EMPUJAR)		
2.5		
5.0		
7.5	0	1
10	1	2
12.5	2	3
15	3	4
17.5	4	6
20	6	9
22.5	8	12
25	10	15
30	12	18
40	14	-
50	19	-
	33	-
	58	-
D. DENSIDAD DE LA LUZ		
I. LIGERAMENTE POR DEBAJO DE LO RECOMENDADO		
II. BASTANTE POR DEBAJO	0	0
III. ABSOLUTAMENTE INSUFICIENTE	2	2
E. CALIDAD DEL AIRE	5	5
I. BUENA VENTILACION O AIRE LIBRE		
II. MALA VENTILACION SIN EMANACIONES TOXICAS Y NOCIVAS	0	0
III. PROXIMIDAD DE HORNOS, ESCALERAS, ETC.	5	5
F. TENSION VISUAL		
I. TRABAJOS DE CIERTA PRECISION	5-15	5-15
II. TRABAJOS DE PRECISION FATIGOSOS	0	0
III. TRABAJOS DE GRAN PRECISION O MUY FATIGOSOS	2	2
	5	5
G. TENSION AUDITIVA		
I. SONIDO CONTINUO	0	0
II. INTERMITENTE Y FUERTE	2	2
III. INTERMITENTE Y MUY FUERTE	5	5
IV. ESTRIDENTE Y FUERTE	5	5
H. TENSION MENTAL		
I. PROCESO BASTANTE COMPLEJO	1	1
II. PROCESO COMPLEJO O ATENCION MUY DIVIDIDA	4	4
III. MUY COMPLEJO	8	8
I. MONOTONIA MENTAL		
TRABAJO ALGO MONOTONO	0	0
TRABAJO BASTANTE MONOTONO	1	1
TRABAJO MUY MONOTONO	4	4
J. MONOTONIA FISICA		
I. TRABAJO ALGO ABURRIDO	0	0
II. TRABAJO ABURRIDO	2	2
III. TRABAJO MUY ABURRIDO	5	2

Figura 27. Suplementos. Tomado de Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (s.f.). Recuperado <http://www.sites.upiicsa.ipn.mx/polilibros/terminados/ASPII/POLILIBRO/2%20PORTAL/PRACTICA%205/GENERALIDADES5.htm>

Se tiene como resultado una valoración de suplementos de 12%

Tabla 29

Suplementos para el obrario.

SUPLEMENTOS CONSTANTES	
a. Suplementos por necesidades personales	5%
b. Suplemento básico por fatiga	4%
CANTIDADES VARIABLES AÑADIDAS AL SUPLEMENTO BÁSICO POR FATIGA	
A. Suplemento por trabajar de pie	2%
B. Suplemento por postura anormal	
I. Ligeramente incomoda	0%
C. Levantamiento de peso y uso de fuerza (Kg)	
2.5 Kg	0%
D. Densidad de la luz	
I. Ligeramente debajo de lo recomendado	0%
E. Calidad del aire	
I. Buena ventilación o aire libre	0%
F. Tensión Visual	
I. Trabajos de cierta precisión	0%
G. Tensión auditiva	
I. Sonido continuo	0%
H. Tensión mental	
I. Proceso bastante complejo	1%
I. Monotonía mental	
I. Trabajo algo monotonó	0%
J. Monotonía física	
I. Trabajo algo aburrido	0%
TOTAL	12%

Fuente: Elaboración propia.

A continuación se muestra el tiempo estándar del molido y sellado

Fecha del estudio Abr-21		Hoja 1 de 1 Estudio n° 1		HOJA DE ESTUDIO										Cultura Café Perú	
		Hora												Método	Actual
Número de oper:		1													
Elementos		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Sección															Producto Café tostado
Tostado	Colocar recipiente en balanza	Llenar recipiente	Pesar café tostado	Colocar café en molino	Colocar bolsa y sujetar	Presionar botón de inicio	Esperar Molido	Presionar botón de fin	Retirar bolsa de la máquina a la mesa	Pegar etiqueta	Colocar bolsa y sujetar en selladora	Presionar pedal y sellar	Transporte almacén		
Ciclo	Elementos Extraños														
1	00:09	00:20	00:05	00:06	00:09	00:03	03:00	00:04	00:08	00:06	00:11	00:20	00:35		
2	00:08	00:22	00:06	00:07	00:09	00:03	03:00	00:03	00:09	00:07	00:11	00:19	00:35		
3	00:08	00:20	00:05	00:06	00:09	00:03	03:00	00:03	00:08	00:06	00:11	00:19	00:35		
4	00:08	00:20	00:05	00:06	00:09	00:03	03:00	00:03	00:08	00:06	00:11	00:19	00:35		
5	00:08	00:20	00:05	00:07	00:09	00:04	03:00	00:03	00:08	00:06	00:11	00:19	00:35		
6	00:10	00:20	00:05	00:06	00:09	00:03	03:00	00:03	00:08	00:06	00:11	00:42	00:37	Quemado de bolsa	
7	00:08	00:20	00:05	00:06	00:09	00:03	03:00	00:04	00:08	00:07	00:11	00:19	00:35		
8	00:08	00:20	00:05	00:06	00:09	00:04	03:00	00:03	00:08	00:06	00:11	00:19	00:37		
9	00:08	00:21	00:06	00:06	00:09	00:03	03:00	00:03	00:08	00:06	00:11	00:19	00:34		
10	00:08	00:20	00:05	00:06	00:09	00:03	03:00	00:03	00:08	00:06	00:12	00:19	00:35		
11	00:08	00:20	00:05	00:06	00:09	00:03	03:00	00:04	00:09	00:06	00:11	00:19	00:35		
12	00:09	00:20	00:05	00:06	00:09	00:04	03:00	00:03	00:08	00:06	00:12	00:19	00:35		
13	00:08	00:20	00:05	00:06	00:10	00:03	03:00	00:03	00:08	00:07	00:11	00:36	00:35	Bolsa mal sujetada	
14	00:08	00:20	00:05	00:07	00:09	00:03	03:00	00:04	00:08	00:06	00:11	00:19	00:35		
15	00:08	00:20	00:05	00:06	00:09	00:03	03:00	00:03	00:08	00:06	00:11	00:19	00:35		
16	00:08	00:21	00:05	00:06	00:09	00:04	03:00	00:03	00:08	00:06	00:12	00:19	00:35		
17	00:08	00:20	00:07	00:06	00:09	00:03	03:00	00:03	00:08	00:06	00:11	00:19	00:35		
18	00:08	00:20	00:05	00:06	00:09	00:03	03:00	00:03	00:09	00:06	00:11	00:19	00:35		
Total	02:10	05:24	01:24	01:39	02:24	00:52	48:00	00:52	02:11	01:38	02:59	05:05	09:21	Observaciones:	
Obser	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	El ciclo 6, y 12 no son tomados en cuenta, debido a que alteran el estudio.	
Prom	00:08	00:20	00:05	00:06	00:09	00:03	03:00	00:03	00:08	00:06	00:11	00:19	00:35		

Figura 28. Estudio de tiempos del proceso de molido y sellado.

Después se realizó el resumen del estudio de tiempos.

RESUMEN DEL ESTUDIO					
Área Tostado			Estudio n° 1		
Número de trabajadores 1			Hoja 1 de 1		
Descripción del producto y M.P.			Hora estudio		
Peso	1 kg	Se muele 1 kg de café tostado y se obtiene		Tiempo estándar 05:43	
M.P.	Café tostado y bolsa		1kg de café molido		
N° Elem.	Descripción del elemento	TP min.	FV %	Tol %	TS min.
1	Colocar recipiente en balanza	00:08	108%	12%	00:10
2	Llenar recipiente	00:20	108%	12%	00:24
3	Pesar café tostado	00:05	108%	12%	00:06
4	Colocar café en molino	00:06	108%	12%	00:07
5	Colocar bolsa y sujetar	00:09	108%	12%	00:11
6	Presionar botón de inicio	00:03	108%	12%	00:04
7	Esperar Molido	03:00	0%	0%	03:00
8	Presionar botón de fin	00:03	108%	12%	00:04
9	Retirar bolsa de la maquina a la mesa	00:08	108%	12%	00:10
10	Pegar etiqueta	00:06	108%	12%	00:07
11	Colocar bolsa y sujetar en selladora	00:11	108%	12%	00:14
12	Presionar pedal y sellar	00:19	108%	12%	00:23
13	Transporte almacén	00:35	108%	12%	00:42
		Notas			
Descripción		FA	Tolerancia		
Operador del área de tostado		108%	12%		
		TP	Tiempo promedio		
		FV	Factor de valoración		
		Tol	Tolerancia		

Figura 29. Resumen del estudio de tiempos del molido y sellado actual.

Después de realizar el estudio de tiempos, el tiempo estándar del proceso de tostado actual es de 05:43 minutos.

Después de tener todas las actividades estandarizadas, se procede a realizar el diagrama H-M.

Diagrama Hombre – Máquina

Se realiza para poder analizar la relación hombre y máquina, de esta manera poder eliminar tiempos ociosos.

Con el estudio de tiempos realizado al proceso de café, se tienen las actividades estandarizadas del proceso de tostado con un tiempo de 20:37 minutos y del molido y sellado con un tiempo de 05:43 minutos.

Tabla 30

Actividades del proceso de café.

	1	Colocar recipiente en balanza	13s	00:13min	a
a					
b	2	Llenar recipiente	40s	00:40min	b
c	3	Pesar café verde	7s	00:07min	c
d	4	Colocar café verde en tolva de carga	9s	00:09min	d
e	5	Presionar palanca de carga	4s	00:04min	e
f	6	Regular panel control de aire y velocidad	5s	00:05min	f
g	7	Esperar tostado	900s	15:00min	g
h	8	Regular panel control de aire y velocidad	5s	00:05min	h
i	9	Presionar palanca de descarga	23s	00:23min	i
j	10	Regular panel control de batea y enfriado	5s	00:05min	j
k	11	Espera enfriado en batea	180s	03:00min	k
l	12	Presionar compuerta de descarga y cerrar depósito de café tostado	46s	00:46min	l
m	1	Colocar recipiente en balanza	10s	00:10min	m
n	2	Llenar recipiente	24s	00:24min	n
ñ	3	Pesar café tostado	6s	00:06min	ñ
o	4	Colocar café en molino	7s	00:07min	o
p	5	Colocar bolsa y sujetar	11s	00:11min	p
q	6	Presionar botón de inicio	4s	00:04min	q
r	7	Esperar Molido	180s	03:00min	r
s	8	Presionar botón de fin	4s	00:04min	s
t	9	Retirar bolsa de la maquina a la mesa	10s	00:10min	t
u	10	Pegar etiqueta	7s	00:07min	u
v	11	Colocar bolsa y sujetar en selladora	14s	00:14min	v

w	1	Presionar pedal y	23s	00:23min	w
	2	sellar			
x	1	Transporte almacén	42s	00:42min	x
	3				

Fuente: Elaboración propia.

Se asigna un color a cada actividad, para poder realizar el diagrama.

Leyenda	
	Actividad Operario
	Actividad Tostadora
	Actividad Batea
	Actividad Molino
	Actividad Selladora
	Inactividad

Figura 30. Clasificación de actividades por color.

El tiempo ciclo es de 15:38 minutos, donde se obtiene 2,1 kg de café tostado y 4 kg café molido y 4 bolsas de pt.

Propuesta de mejora en el área de producción para reducir los costos operacionales en la empresa Cultura Café Perú E.I.R.L

OPERARIO		TOSTADORA		BATEA		MOLINO		SELLADORA		
CARGA	ACTIVIDAD	CARGA	ACTIVIDAD	CARGA	ACTIVIDAD	CARGA	ACTIVIDAD	CARGA	ACTIVIDAD	
5s 00:05min	h	5s 00:05min	Inactividad	5s 00:05min	Inactividad	01:00min	01:00min	r	21s 00:23min	Inactividad
23s 00:23min	i	23s 00:23min	Inactividad	23s 00:23min	Inactividad	01:00min	01:00min			
5s 00:05min	j	5s 00:05min	Inactividad	5s 00:05min	Inactividad	01:00min	01:00min			
5s 00:05min	f	5s 00:05min	Inactividad	5s 00:05min	Inactividad	01:00min	01:00min			
13s 00:13min	a			01:00min	01:00min	01:00min	01:00min			
40s 00:40min	b					01:00min	01:00min			
6s 00:06min	camina a molino					01:00min	01:00min			
1s 00:01min	Inactividad									
4s 00:04min	s					4s 00:04min	Inactividad			
10s 00:10min	t			01:00min	01:00min	10s 00:10min	Inactividad			
11s 00:11min	p					11s 00:11min	Inactividad			
4s 00:04min	q					4s 00:04min	Inactividad			
7s 00:07min	u									
14s 00:14min	v			01:00min	01:00min	01:00min	01:00min		14s 00:14min	v
23s 00:23min	w			01:00min	01:00min				23s 00:23min	w
42s 00:42min	x								42s 00:42min	Inactividad
4s 00:04min	camina a tostadora			4s 00:04min	Inactividad	01:00min	01:00min	r		
46s 00:46min	l					01:00min	01:00min			
6s 00:06min	camina a molino									
10s 00:10min	m					01:00min	01:00min			
24s 00:24min	n									
1s 00:01min	Inactividad									
4s 00:04min	s					4s 00:04min	Inactividad		14s 00:14min	Inactividad
10s 00:10min	t					10s 00:10min	Inactividad			
6s 00:06min	ñ					6s 00:06min	Inactividad			
7s 00:07min	o					7s 00:07min	Inactividad			
11s 00:11min	p					11s 00:11min	Inactividad			
4s 00:04min	q					4s 00:04min	Inactividad			
7s 00:07min	u									
14s 00:14min	v					01:00min	01:00min		14s 00:14min	v
23s 00:23min	w								23s 00:23min	w
42s 00:42min	x								42s 00:42min	Inactividad
10s 00:10min	m					01:00min	01:00min	r		
24s 00:24min	n									
6s 00:06min	ñ									
7s 00:07min	o									
4s 00:04min	camina a tostadora					01:00min	01:00min			
7s 00:07min	c									
9s 00:09min	d									
4s 00:04min	e					01:00min	01:00min		72s 00:42min	Inactividad
6s 00:06min	camina a molino	15:00min	15:00min	g						
16s 00:16min	Inactividad									
4s 00:04min	s					4s 00:04min	Inactividad			
10s 00:10min	t					10s 00:10min	Inactividad			
11s 00:11min	p					11s 00:11min	Inactividad			
4s 00:04min	q					4s 00:04min	Inactividad			
7s 00:07min	u									
14s 00:14min	v					01:00min	01:00min		14s 00:14min	v
23s 00:23min	w								23s 00:23min	w
42s 00:42min	x								42s 00:42min	Inactividad
10s 00:10min	m					01:00min	01:00min	r		
24s 00:24min	n									
6s 00:06min	ñ									
7s 00:07min	o									
4s 00:04min	Inactividad					01:00min	01:00min		130s 02:10min	Inactividad
4s 00:04min	s					4s 00:04min	Inactividad			
10s 00:10min	t					10s 00:10min	Inactividad			
11s 00:11min	p					11s 00:11min	Inactividad			
7s 00:07min	u					7s 00:07min	Inactividad			
14s 00:14min	v					14s 00:14min	Inactividad			
23s 00:23min	w					23s 00:23min	Inactividad		14s 00:14min	v
42s 00:42min	x					42s 00:42min	Inactividad		23s 00:23min	w
4s 00:04min	q					4s 00:04min	Inactividad		42s 00:42min	Inactividad
10s 00:10min	m									
24s 00:24min	n									
6s 00:06min	ñ					01:00min	01:00min	r		
7s 00:07min	o									
6s 00:06min	camina a tostadora									
12s 00:12min	Inactividad					01:00min	01:00min			

Figura 31. Diagrama H-M y el tiempo ciclo del proceso de café

Después de realizar el diagrama H-M se obtienen los siguientes resultados.

Tabla 31

Cuadro resumen del diagrama H-M

Cuadro Resumen								
OPERARIO			MOLINO			TOSTADORA		
T Ocio	03:44:14min	48%	T Ocio	04:50:08min	62%	T Ocio	00:19:50min	4%
T Produc	04:05:49min	52%	T Produc	03:00:00min	38%	T Produc	07:30:00min	96%

Fuente:Elaboración propia.

El operario tiene demasiado tiempo ocioso lo que genera altos costos operativos.

Cálculo de la producción

La producción es del café tostado del día anterior que fue de 60kg.

Tiempo Ciclo 15:38min

En un ciclo se produce:

Tabla 32

Producción por ciclo.

Producción por ciclo	
2,1kg	de café tostado
4kg	de café molido
4bolsa de 1kg	bolsas

Fuente: Elaboración propia.

La capacidad de la tostadora es de 2,5 kg por corrida.

La capacidad del molino es de 1kg por corrida.

Tabla 33

Producción diaria.

Producción por día				
Producción	Cantidad ciclos	Recurso obtenido	Tiempo empleado hr	
Tostadora	30	60kg	7,703	
Molino	30	60kg	3,8515	No se produce más debido que la tostadora tiene una capacidad de 60kg por día
Selladora	30	60	3,8515	No se produce más debido que la tostadora tiene una capacidad de 60kg por día

Fuente: Elaboración propia.

Productividad

La productividad del operario es de 7,5 bolsas de café pt.

La producción actual lo determina el tiempo ciclo que es de 15:38 minutos, donde se obtiene 2,1 kg de café tostado y 4 kg café molido y 4 bolsas de pt.

Donde el cuello de botella es el proceso de tostado, debido a que la máquina tostadora tiene una capacidad de 2,5 kg por corrida. Esto ocasiona demasiados tiempos muertos

Se hace una investigación de las máquinas tostadoras. La solución es solo cambiar la máquina por una de mayor capacidad. Esto va reducir el tiempo ocioso del operario y de la máquina tostadora.

Esta implementación se puede realizar, debido a que existe un pedido de 600 bolsas de café selecto de 1 kg para la ciudad de Lima, el cliente está satisfecho con la calidad del café. Pero la empresa con la producción actual no puede abastecer ese pedido, debido a que se va incumplir contratos actuales lo que va ocasionar costos operacionales.

Para esto la propuesta de mejora es implementar la máquina tostadora de una capacidad de 5 kg por corrida.

Propuesta de mejora en el área de producción para reducir los costos operacionales en la empresa Cultura Café Perú E.I.R.L

El costo de la máquina tostadora de una capacidad de 5 kg es S/ 29 740.



LIMA: Tariente Jiménez J-1 B-15
La Campiña Chorrillos
Telf. 511-2521271 Cel. 511-00260896
VILLA RICA: Av:
Puerto Bermúdez Cdra. 6 Barrio Industrial
PUERTO RICO JAYUYA:
Bo Saliente Crt. 539 Bm 1.7



RUC 20485927914

PRI-392-16

Lima 07 de mayo del 2021

Señores:

Ing. Lesly Rossana Cruz Zulueta

diana_consultores@hotmail.com

Presente.-

Es grato dirigirme a Usted. Para saludarlos y presentarles nuestra pro forma de equipos para una tostadora de café por gran selección, con capacidad de **5kg/20 minutos = 15kg/hora = 120kg/día**, de carga de café verde.

Detalle	Prec. Unit.
Pilador pulidor IMSA 1.5qq/hora. Motor 2HP, temperatura de salida de grano menor a 45°C. Pilado en doble cuchilla con tratamiento de dureza, sistema de malla cribada en todo el hemisferio para control de temperatura.	S/. 7,320.00
Seleccionadora por tamaño tubular de 5 salidas (1 de limpia y 4 selecciones), moto reductor 040, ratio 80 a 1, motor de 0.5 HP, FRAME 71.	S/. 14,600.00
Tostadora de Café Modelo ERT-05 Marca IMSA <ul style="list-style-type: none"> - Cap: 5.0kg. (Carga café pilado) Tostada, en 20 minutos por tanda - Combustión: A gas - Accionado con un moto reductor 050, ratio 30 a 1, motor de 3/4HP, FRAME 71. - Construido con materiales de alta calidad. - Pintada a la nitrocelulosa. - Bancada en fundición gris enchapado con acero INOX 304. La Máquina va provisto de: <ul style="list-style-type: none"> - Cámara de enfriamiento automático - Ventilador centrifugo para el enfriamiento rápido del café tostado - Horno especial con doble aislamiento térmico de material refractario - Ciclón extractor de humos, - Cuadro de maniobras y sensores - Panel eléctrico completo control de las maquinas - Doble quemador. Para reducir temperatura después del primer crujido. 	S/. 29,740.00
Molino para café semi industrial SV-20kg/hora , IMSA. Motor 1HP. Discos en acero martensítico templado.	S/. 4,140.00
Selladora de pedal 30cm IMSA para bolsas trilaminadas (alupol). Regulador de potencia.	S/. 2,100.00
Total General	S/. 57,900.00

Precios en Nuevos Soles incluyen:

- Precios Originales de Fabrica
- Incluido impuestos
- **Llave en mano**, comprende: Montaje e instalación completa, capacitación en el uso, manejo y mantenimiento de las maquinarias. Todo esto será realizado y dirigido por nuestro personal técnico. El cliente designara la persona (s), responsable(s) del uso y mantenimiento de las máquinas y equipos ofertados, previa evaluación de nuestro personal técnico
- **Puesto en Quillabamba - Ciudad.** Vía empresa de transportes de carga
- **Póliza de seguro de transportes**

Figura 32. Costo de tostadora de capacidad de 5 kg. Tomado del informe de presupuesto de una planta procesadora de café. IMSA (2021).

Además se eliminan actividades innecesarias en el proceso de tostado y molido, pero al ser actividades internas no se ve reflejado en el tiempo ciclo del proceso de café.

DAP mejorado

Con las nuevas actividades del proceso de tostado.

		Operario/Material/Equipo							
Material: Café verde		Resumen							
Objeto:		Actividad	Actual	Propuesta	Beneficio				
Se obtiene 2,1 kg de Café tostado		Operación	10	8	2				
Actividad		Inspección	1	0	1				
Realizar el proceso productivo de tostado de café verde hasta su almacenamiento en un depósito hasta el día siguiente, para su proceso de molido.		Espera	2	2	0				
		Transporte	0	0	0				
		Almacenamiento	0	0	0				
		Tiempo: Segundos	1206s	1170s	36s				
Lugar:	Ficha núm:	Tiempo: Minutos	20:06min	19:30min	00:36min				
Área de molido y sellado	1	Cantidad	2,1kg tostado	2,1kg tostado	2,1kg tostado				
Elaborado:	Fecha:	Total							
	20/04/2021								
N°	Descripción de la Actividad	Cantidad	Tiempo Segundo	Simbolo					Observaciones
				○	□	D	⇨	▽	
1	Llenar recipiente de café verde	2,5kg	12s	●					
2	Colocar café verde en tolva de carga		8s	●					
3	Presionar palanca de carga		3s	●					
4	Regular panel control de aire y velocidad		4s	●					
5	Esperar tostado		900s				●		
6	Regular panel control de aire y velocidad		4s	●					
7	Presionar palanca de descarga	2,1kg	18s	●					
8	Regular panel control de batea y enfriado		4s	●					
9	Espera enfriado en batea		180s				●		
10	Presionar compuerta de descarga y cerrar depósito de café tostado	2,1kg	37s	●					
	Total	2,1kg	1170s	8	0	2	0	0	

Figura 33. DAP del proceso mejorado de tostado.

Después se procede a realizar las actividades del proceso de molido y sellado.

		Operario/Material/Equipo							
Material: Café tostado, bolsa, etiqueta		Resumen							
Objeto:		Actividad	Actual	Propuesta	Beneficio				
Bolsa de Café molido 1kg		Operación	11	9	2				
Actividad		Inspección	1	1	0				
Realizar el proceso productivo del café molido, hasta obtener el producto final.		Espera	1	1	0				
		Transporte	1	1	0				
		Almacenamiento	0	0	0				
		Tiempo: Segundos	313s	290s	23s				
Lugar:	Ficha núm:	Tiempo: Minutos	05:13min	04:50min	00:23min				
Área de molido y sellado	1	Cantidad	1bolsa de 1kg	1bolsa de 1kg	1bolsa de 1kg				
Elaborado:	Fecha:	Total							
	20/04/2021								
N°	Descripción de la Actividad	Cantidad	Tiempo Segundo	Símbolo					Observaciones
				○	□	D	⇨	▽	
1	Llenar recipiente de café tostado		9s	●					
2	Colocar café en molino		6s	●					
3	Colocar bolsa y sujetar	1bolsa	10s	●					
4	Presionar botón de inicio		3s	●					
5	Esperar Molido		180s				●		
6	Presionar botón de fin		3s	●					
7	Retirar bolsa de la maquina a la mesa	1bolsa	8s	●					
8	Pegar etiqueta		6s	●					
9	Colocar bolsa y sujetar en selladora		11s	●					
10	Presionar pedal y sellar		19s	●	●				
11	Transporte almacén		35s				●		Almacén producto terminado
Total		1bolsa	290s	9	1	1	1	0	

Figura 34. DAP del proceso mejorado del molido y sellado.

Después de tener todas las actividades mejoradas que son necesarias para el proceso de café, se procede a realizar el estudio de tiempos.

Estudio de tiempos

Primer paso: Descomponer el proceso en elementos

Registrar las actividades del proceso de molido detalladamente:

a Llenar recipiente de café verde

b Colocar café verde en tolva de carga

c Presionar palanca de carga

d Regular panel control de aire y velocidad

e Esperar tostado

f Regular panel control de aire y velocidad

g Presionar palanca de descarga

h Regular panel control de batea y enfriado

i Espera enfriado en batea

j Presionar compuerta de descarga y cerrar depósito de café tostado

Segundo paso: Número de observaciones necesarias

Se procede a usar el criterio de General Electric.

Tiempo del Ciclo (min)	Observaciones a realizar
0.10	200
0.25	100
0.5	60
0.75	40
1.00	30
2.00	20
4.00 a 5.00	15
5.00 a 10.00	10
10.00 a 20.00	8
20.00 a 40.00	5
Más de 40.00	3

Figura 35. Número ciclos. Elaborado en base a la General Electric Company.

Para esto se realizan 16 observaciones preliminares.

Luego de obtener los resultados, se procedió a calcular el número de observaciones necesarias para un tiempo ciclo de 19:30 minutos, que mediante el criterio General Electric solo se requiere 8 observaciones

Tercer paso: Calcular el tiempo observado

No se requiere mas observaciones, debido a que el estudio preliminar fue de 16 observaciones y solo se requiere 8.

Cuarto paso: Calcular el tiempo normal

Se utilizó la tabla de Westinghouse, donde se analizó la habilidad, esfuerzo, condición y consistencia del operario al realizar sus actividades.

Tabla: Sistema de Valoración WESTINGHOUSE

HABILIDAD			ESFUERZO		
0.15	A1	Habilísimo	0.13	A1	Excesivo
0.13	A2	Habilísimo	0.12	A2	Excesivo
0.11	B1	Excelente	0.1	B1	Excelente
0.08	B2	Excelente	0.08	B2	Excelente
0.06	C1	Bueno	0.05	C1	Bueno
0.03	C2	Bueno	0.02	C2	Bueno
0	D	Medio	0	D	Medio
-0.05	E1	Regular	-0.04	E1	Regular
-0.1	E2	Regular	-0.08	E2	Regular
-0.16	F1	Malo	-0.12	F1	Malo
-0.22	F2	Malo	-0.17	F2	Malo
CONDICIONES			CONSISTENCIA		
0.06	A	Ideales	0.04	A	Perfecta
0.04	B	Excelentes	0.03	B	Excelente
0.02	C	Buenas	0.01	C	Buena
0	D	Medias	0	D	Media
-0.03	E	Regulares	-0.02	E	Regular
-0.07	F	Malos	-0.04	F	Malo

Figura 36. Sistema valoración. Tomado del libro: estudio del trabajo. García, R. (2005).

Se tiene como resultado una valoración de 1,08:

Tabla 34

Valoración al operario.

SISTEMA DE VALORACIÓN	
D	0
B2	0,08
C	0,02
E	-0,02
Suma	0,08
FV	1,08

Fuente: Elaboración propia.

Quinto paso: Calcular el tiempo estándar

Se utilizó la tabla de suplementos, donde se analizó cada condición de trabajo según el proceso productivo y el entorno del lugar de trabajo del operario.

	H	M
1.- SUPLEMENTOS CONSTANTES		
SUPLEMENTOS POR NECESIDADES PERSONALES	5	7
SUPLEMENTO BASICO POR FATIGA	4	4
SUMA	9	11
2.- CANTIDADES VARIABLES AÑADIDAS AL SUPLEMENTO BASICO POR FATIGA		
A. SUPLEMENTO POR TRABAJAR DE PIE		
B. SUPLEMENTO POR POSTURA ANORMAL	2	4
I. LIGERAMENTE INCOMODA		
II. INCOMODA (INCLINADO)	0	1
III. MUY INCOMODA (ECHADO, Estirado)	2	3
	7	7
C. LEVANTAMIENTO DE PESO Y USO DE FUERZA (TIRAR, EMPUJAR)		
2.5		
5.0		
7.5	0	1
10	1	2
12.5	2	3
15	3	4
17.5	4	6
20	6	9
22.5	8	12
25	10	15
30	12	18
40	14	-
50	19	-
	33	-
	58	-
D. DENSIDAD DE LA LUZ		
I. LIGERAMENTE POR DEBAJO DE LO RECOMENDADO		
II. BASTANTE POR DEBAJO	0	0
III. ABSOLUTAMENTE INSUFICIENTE	2	2
E. CALIDAD DEL AIRE	5	5
I. BUENA VENTILACION O AIRE LIBRE		
II. MALA VENTILACION SIN EMANACIONES TOXICAS Y NOCIVAS	0	0
III. PROXIMIDAD DE HORNOS, ESCALERAS, ETC.	5	5
F. TENSION VISUAL		
I. TRABAJOS DE CIERTA PRECISION	5-15	5-15
II. TRABAJOS DE PRECISION FATIGOSOS	0	0
III. TRABAJOS DE GRAN PRECISION O MUY FATIGOSOS	2	2
	5	5
G. TENSION AUDITIVA		
I. SONIDO CONTINUO	0	0
II. INTERMITENTE Y FUERTE	2	2
III. INTERMITENTE Y MUY FUERTE	5	5
IV. ESTRIDENTE Y FUERTE	5	5
H. TENSION MENTAL		
I. PROCESO BASTANTE COMPLEJO	1	1
II. PROCESO COMPLEJO O ATENCION MUY DIVIDIDA	4	4
III. MUY COMPLEJO	8	8
I. MONOTONIA MENTAL		
TRABAJO ALGO MONOTONO	0	0
TRABAJO BASTANTE MONOTONO	1	1
TRABAJO MUY MONOTONO	4	4
J. MONOTONIA FISICA		
I. TRABAJO ALGO ABURRIDO	0	0
II. TRABAJO ABURRIDO	2	2
III. TRABAJO MUY ABURRIDO	5	2

Figura 37. Suplementos. Tomado de Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (s.f.) Recuperado <http://www.sites.upiicsa.ipn.mx/polilibros/terminados/ASPII/POLILIBRO/2%20PORTAL/PRACTIC A%205/GENERALIDADES5.htm>

Se tiene como resultado una valoración de suplementos de 15%

Tabla 35

Suplementos para el operario.

SUPLEMENTOS CONSTANTES	
a. Suplementos por necesidades personales	5%
b. Suplemento básico por fatiga	4%
CANTIDADES VARIABLES AÑADIDAS AL SUPLEMENTO BÁSICO POR FATIGA	
A. Suplemento por trabajar de pie	2%
B. Suplemento por postura anormal	
I. Ligeramente incomoda	0%
C. Levantamiento de peso y uso de fuerza (Kg)	
2.5 Kg	0%
D. Densidad de la luz	
I. Ligeramente debajo de lo recomendado	0%
E. Calidad del aire	
I. Buena ventilación o aire libre	0%
F. Tensión Visual	
I. Trabajos de cierta precisión	0%
G. Tensión auditiva	
I. Sonido continuo	0%
H. Tensión mental	
I. Proceso bastante complejo	1%
I. Monotonía mental	
II. Bastante monótono	1%
J. Monotonía física	
II. Trabajo aburrido	2%
TOTAL	15%

Fuente: Elaboración propia.

A conitnuación se muestra el tiempo estándar del tostado

Fecha del estudio Abr-21		Hoja 1 de 1 Estudio n° 1 Hora		HOJA DE ESTUDIO							Cultura Café Perú	
Número de oper: 1											Método	Mejorado
Elementos		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Sección	Llenar recipiente café verde Colocar café verde en tolva de carga Presionar palanca de carga Regular panel control de aire y velocidad Esperar tostado Regular panel control de aire y velocidad Presionar palanca de descarga Regular panel control de batea y enfriado Espera enfriado en batea Presionar compuerta de descarga y cerrar depósito de café tostado											Producto
Tostado												Café tostado
Ciclo	Elementos Extraños Descripción											
1	00:11	00:08	00:03	00:04	15:00	00:05	00:18	00:04	03:00	00:37		
2	00:11	00:08	00:04	00:04	15:00	00:04	00:18	00:04	03:00	00:38		
3	00:12	00:08	00:03	00:04	15:00	00:04	00:18	00:05	03:00	00:37		
4	00:11	00:08	00:03	00:05	15:00	00:05	00:18	00:04	03:00	00:37		
5	00:12	00:06	00:05	00:04	15:00	00:04	00:18	00:04	03:00	00:39		
6	00:12	00:08	00:03	00:04	15:00	00:04	00:18	00:04	03:00	00:37		
7	00:11	00:42	00:03	00:04	15:00	00:04	00:20	00:05	03:00	00:37	se cae café al suelo	
8	00:12	00:08	00:03	00:04	15:00	00:05	00:18	00:04	03:00	00:37		
9	00:11	00:07	00:03	00:04	15:00	00:05	00:18	00:04	03:00	00:37		
10	00:12	00:07	00:03	00:04	15:00	00:04	00:18	00:04	03:00	00:37		
11	00:12	00:07	00:04	00:04	15:00	00:04	00:19	00:04	03:00	00:37		
12	00:12	00:08	00:03	00:05	15:00	00:04	00:18	00:04	03:00	00:37	se olvidó cerrar depósito	
13	00:12	00:07	00:03	00:04	15:00	00:04	00:18	00:05	03:00	00:37		
14	00:12	00:08	00:03	00:04	15:00	00:04	00:19	00:04	03:00	00:37		
15	00:11	00:08	00:04	00:04	15:00	00:04	00:18	00:04	03:00	00:38		
16	00:12	00:07	00:03	00:04	15:00	00:04	00:18	00:04	03:00	00:37		
17	00:11	00:08	00:03	00:04	15:00	00:05	00:19	00:04	03:00	01:20	Se olvidó cerrar la compuerta	
18	00:12	00:07	00:04	00:04	15:00	00:04	00:18	00:05	03:00	00:38		
19	00:12	00:08	00:03	00:04	15:00	00:04	00:18	00:04	03:00	00:37		
Total	03:07	02:00	00:54	01:05	00:00	01:08	04:50	01:07	48:00	09:57	Observaciones: El ciclo 7, 12 y 17 no son tomados en cuenta, debido a que alteran el estudio.	
Obser	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16		
Prom	00:12	00:08	00:03	00:04	15:00	00:04	00:18	00:04	03:00	00:37		

Figura 38. Estudio de tiempos del proceso de tostado mejorado.

Después se realizó el resumen del estudio de tiempos.

RESUMEN DEL ESTUDIO					
Área Tostado			Estudio n° 1		
Número de trabajadores 1			Hoja 1 de 1		
Descripción del producto y M.P.			Hora estudio		
Peso	4,2 kg	Se tuesta 5 kg de café verde y se obtiene 4,2 kg de café tostado		Tiempo estándar 19:52	
M.P.	Café verde y bolsa				
N° Elem.	Descripción del elemento	TP min.	FV %	Tol %	TS min.
1	Llenar recipiente de café verde	00:12	108%	15%	00:15
2	Colocar café verde en tolva de carga	00:08	108%	15%	00:09
3	Presionar palanca de carga	00:03	108%	15%	00:04
4	Regular panel control de aire y velocidad	00:04	108%	15%	00:05
5	Esperar tostado	15:00	0%	0%	15:00
6	Regular panel control de aire y velocidad	00:04	108%	15%	00:05
7	Presionar palanca de descarga	00:18	108%	15%	00:23
8	Regular panel control de batea y enfriado	00:04	108%	15%	00:05
9	Espera enfriado en batea	03:00	0%	0%	03:00
10	Presionar compuerta de descarga y cerrar depósito de café tostado	00:37	108%	15%	00:46
Factor de actuación y tolerancias			Notas		
Descripción		FA	Tolerancia		
Operador del área de tostado		108%	15%		
			TP Tiempo promedio		
			FV Factor de valoración		
			Tol Tolerancia		

Figura 39. Resumen del estudio de tiempos mejorado del tostado.

Después de realizar el estudio de tiempos, el tiempo estándar del proceso de tostado actual es de 19:52 minutos.

Se procede a realizar el estudio de tiempos del proceso de molido y sellado.

Primer paso: Descomponer el proceso en elementos

Registrar las actividades del proceso de molido y sellado detalladamente:

k Llenar recipiente de café tostado

l Colocar café en molino

m Colocar bolsa y sujetar

n Presionar botón de inicio

ñ Esperar Molido

o Presionar botón de fin

p Retirar bolsa de la maquina a la mesa

q Pegar etiqueta

r Colocar bolsa y sujetar en selladora

s Presionar pedal y sellar

t Transporte almacén

Segundo paso: Número de observaciones necesarias

Se procede a usar el criterio de General Electric.

Tiempo del Ciclo (min)	Observaciones a realizar
0.10	200
0.25	100
0.5	60
0.75	40
1.00	30
2.00	20
4.00 a 5.00	15
5.00 a 10.00	10
10.00 a 20.00	8
20.00 a 40.00	5
Más de 40.00	3

Figura 40. Numero ciclos. Elaborado en base a la General Electric Company.

Para esto se realizan 16 observaciones preliminares.

Luego de obtener los resultados, se procedió a calcular el número de observaciones necesarias para un tiempo ciclo de 04:50 minutos, que mediante el criterio General Electric solo se requiere 15 observaciones.

Tercer paso: Calcular el tiempo observado

No se requiere mas observaciones, debido a que el estudio preliminar fue de 16 observaciones y solo se requiere 15.

Cuarto paso: Calcular el tiempo normal

Se utilizó la tabla de Westinghouse, donde se analizó la habilidad, esfuerzo, condición y consistencia del operario al realizar sus actividades.

Tabla: Sistema de Valoración WESTINGHOUSE					
HABILIDAD			ESFUERZO		
0.15	A1	Habilísimo	0.13	A1	Excesivo
0.13	A2	Habilísimo	0.12	A2	Excesivo
0.11	B1	Excelente	0.1	B1	Excelente
0.08	B2	Excelente	0.08	B2	Excelente
0.06	C1	Bueno	0.05	C1	Bueno
0.03	C2	Bueno	0.02	C2	Bueno
0	D	Medio	0	D	Medio
-0.05	E1	Regular	-0.04	E1	Regular
-0.1	E2	Regular	-0.08	E2	Regular
-0.16	F1	Malo	-0.12	F1	Malo
-0.22	F2	Malo	-0.17	F2	Malo
CONDICIONES			CONSISTENCIA		
0.06	A	Ideales	0.04	A	Perfecta
0.04	B	Excelentes	0.03	B	Excelente
0.02	C	Buenas	0.01	C	Buena
0	D	Medias	0	D	Media
-0.03	E	Regulares	-0.02	E	Regular
-0.07	F	Malos	-0.04	F	Malo

Figura 41. Sistema valoración. Tomado del libro: estudio del trabajo. Gracia, R. (2005).

Se tiene como resultado una valoración de 1,08:

Tabla 36

Valoración al operario.

SISTEMA DE VALORACIÓN	
D	0
B2	0,08
C	0,02
E	-
	0,02
Suma	0,08
FV	1,08

Fuente: Elaboración propia.

Quinto paso: Calcular el tiempo estándar

Se utilizó la tabla de suplementos, donde se analizó cada condición de trabajo según el proceso productivo y el entorno del lugar de trabajo del operario.

	H	M
1.- SUPLEMENTOS CONSTANTES		
SUPLEMENTOS POR NECESIDADES PERSONALES	5	7
SUPLEMENTO BASICO POR FATIGA	4	4
SUMA	9	11
2.- CANTIDADES VARIABLES AÑADIDAS AL SUPLEMENTO BASICO POR FATIGA		
A. SUPLEMENTO POR TRABAJAR DE PIE		
B. SUPLEMENTO POR POSTURA ANORMAL	2	4
I. LIGERAMENTE INCOMODA		
II. INCOMODA (INCLINADO)	0	1
III. MUY INCOMODA (ECHADO, Estirado)	2	3
	7	7
C. LEVANTAMIENTO DE PESO Y USO DE FUERZA (TIRAR, EMPUJAR)		
2.5		
5.0		
7.5	0	1
10	1	2
12.5	2	3
15	3	4
17.5	4	6
20	6	9
22.5	8	12
25	10	15
30	12	18
40	14	-
50	19	-
	33	-
	58	-
D. DENSIDAD DE LA LUZ		
I. LIGERAMENTE POR DEBAJO DE LO RECOMENDADO		
II. BASTANTE POR DEBAJO		
III. ABSOLUTAMENTE INSUFICIENTE	0	0
E. CALIDAD DEL AIRE	2	2
I. BUENA VENTILACION O AIRE LIBRE	5	5
II. MALA VENTILACION SIN EMANACIONES		
TOXICAS Y NOCIVAS	0	0
III. PROXIMIDAD DE HORNOS, ESCALERAS, ETC.	5	5
F. TENSION VISUAL		
I. TRABAJOS DE CIERTA PRECISION	5-15	5-15
II. TRABAJOS DE PRECISION FATIGOSOS		
III. TRABAJOS DE GRAN PRECISION O MUY FATIGOSOS	0	0
	2	2
	5	5
G. TENSION AUDITIVA		
I. SONIDO CONTINUO	0	0
II. INTERMITENTE Y FUERTE	2	2
III. INTERMITENTE Y MUY FUERTE	5	5
IV. ESTRIDENTE Y FUERTE	5	5
H. TENSION MENTAL		
I. PROCESO BASTANTE COMPLEJO	1	1
II. PROCESO COMPLEJO O ATENCION MUY DIVIDIDA	4	4
III. MUY COMPLEJO	8	8
I. MONOTONIA MENTAL		
TRABAJO ALGO MONOTONO	0	0
TRABAJO BASTANTE MONOTONO	1	1
TRABAJO MUY MONOTONO	4	4
J. MONOTONIA FISICA		
I. TRABAJO ALGO ABURRIDO	0	0
II. TRABAJO ABURRIDO	2	2
III. TRABAJO MUY ABURRIDO	5	2

Figura 42. Suplementos. Tomado de Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (s.f.) Recuperado <http://www.sites.upiicsa.ipn.mx/polilibros/terminados/ASPII/POLILIBRO/2%20PORTAL/PRACTICA%205/GENERALIDADES5.htm>

Se tiene como resultado una valoración de suplementos de 12%

Tabla 37

Suplementos para el operario.

SUPLEMENTOS CONSTANTES	
a. Suplementos por necesidades personales	5%
b. Suplemento básico por fatiga	4%
CANTIDADES VARIABLES AÑADIDAS AL SUPLEMENTO BÁSICO POR FATIGA	
A. Suplemento por trabajar de pie	2%
B. Suplemento por postura anormal	
I. Ligeramente incomoda	0%
C. Levantamiento de peso y uso de fuerza (Kg)	
2.5 Kg	0%
D. Densidad de la luz	
I. Ligeramente debajo de lo recomendado	0%
E. Calidad del aire	
I. Buena ventilación o aire libre	0%
F. Tensión Visual	
I. Trabajos de cierta precisión	0%
G. Tensión auditiva	
I. Sonido continuo	0%
H. Tensión mental	
I. Proceso bastante complejo	1%
I. Monotonía mental	
I. Trabajo algo monotonó	0%
J. Monotonía física	
I. Trabajo algo aburrido	0%
TOTAL	12%

Fuente: Elaboración propia.

A conitinuación se muestra el tiempo estándar del molido y sellado

Fecha del estudio Abr-21	Hoja 1 de 1		HOJA DE ESTUDIO										Cultura Café Perú	
	Estudio n°	1											Método	Actual
Número de oper:	1													
Elementos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
Sección Tostado	Llenar recipiente de café tostado	Colocar café en molino	Colocar bolsa y sujetar	Presionar botón de inicio	Esperar Molido	Presionar botón de fin	Retirar bolsa de la máquina a la mesa	Pegar etiqueta	Colocar bolsa y sujetar en selladora	Presionar pedal y sellar	Transporte almacén	Product o Café tostado		
Ciclo	Elementos Extraños													
1	00:09	00:06	00:10	00:03	03:00	00:04	00:08	00:06	00:11	00:20	00:35			
2	00:09	00:07	00:10	00:03	03:00	00:03	00:09	00:07	00:11	00:19	00:35			
3	00:09	00:06	00:11	00:03	03:00	00:03	00:08	00:06	00:11	00:19	00:35			
4	00:09	00:06	00:10	00:03	03:00	00:03	00:08	00:06	00:11	00:19	00:35			
5	00:09	00:07	00:10	00:04	03:00	00:03	00:08	00:06	00:11	00:19	00:35			
6	00:10	00:06	00:10	00:03	03:00	00:03	00:08	00:06	00:11	00:19	00:35			
7	00:09	00:06	00:10	00:03	03:00	00:04	00:08	00:07	00:11	00:19	00:35			
8	00:10	00:06	00:12	00:04	03:00	00:03	00:08	00:06	00:11	00:19	00:37			
9	00:09	00:06	00:10	00:03	03:00	00:03	00:08	00:06	00:12	00:31	00:35	Quemado de bolsa		
10	00:09	00:06	00:10	00:03	03:00	00:04	00:09	00:06	00:11	00:19	00:35			
11	00:09	00:06	00:11	00:04	03:00	00:03	00:08	00:06	00:12	00:19	00:35			
12	00:09	00:06	00:10	00:03	03:00	00:03	00:08	00:07	00:12	00:19	00:35			
13	00:09	00:06	00:11	00:03	03:00	00:04	00:08	00:06	00:11	00:19	00:35			
14	00:09	00:06	00:10	00:03	03:00	00:03	00:08	00:06	00:11	00:19	00:35			
15	00:10	00:06	00:10	00:04	03:00	00:03	00:08	00:06	00:12	00:19	00:35			
16	00:09	00:06	00:10	00:03	03:00	00:03	00:08	00:06	00:11	00:58	00:35	Quemado de bolsa		
17	00:08	00:06	00:05	00:06	03:00	00:03	00:08	00:03	00:11	00:19	00:35			
18	00:10	00:06	00:11	00:03	03:00	00:03	00:09	00:06	00:11	00:19	00:35			
Total	02:27	01:38	02:41	00:55	48:00	00:52	02:11	01:36	02:59	05:05	09:22	Observaciones: El ciclo 9, y 16 no son tomados en cuenta, debido a que alteran el estudio.		
Obser	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16			
Prom	00:09	00:06	00:10	00:03	03:00	00:03	00:08	00:06	00:11	00:19	00:35			

Figura 43. Estudio de tiempos del proceso mejorado del molido y sellado.

Después se realizó el resumen del estudio de tiempos.

RESUMEN DEL ESTUDIO					
Área Tostado			Estudio n° 1		
Número de trabajadores 1			Hoja 1 de 1		
Descripción del producto y M.P.			Hora estudio		
Peso 1 kg Se muele 1 kg de café tostado y se obtiene			Tiempo estándar 05:15		
M.P. Café tostado y bolsa 1kg de café molido					
N° Elem.	Descripción del elemento	TP min.	FV %	Tol %	TS min.
1	Llenar recipiente de café tostado	00:09	108%	12%	00:11
2	Colocar café en molino	00:06	108%	12%	00:07
3	Colocar bolsa y sujetar	00:10	108%	12%	00:12
4	Presionar botón de inicio	00:03	108%	12%	00:04
5	Esperar Molido	03:00	0%	0%	03:00
6	Presionar botón de fin	00:03	108%	12%	00:04
7	Retirar bolsa de la maquina a la mesa	00:08	108%	12%	00:10
8	Pegar etiqueta	00:06	108%	12%	00:07
9	Colocar bolsa y sujetar en selladora	00:11	108%	12%	00:14
10	Presionar pedal y sellar	00:19	108%	12%	00:23
11	Transporte almacén	00:35	108%	12%	00:42
		Notas			
Descripción		FA	Tolerancia		
Operador del área de tostado		108%	12%		
		TP	Tiempo promedio		
		FV	Factor de valoración		
		Tol	Tolerancia		

Figura 44. Resumen del estudio de tiempos mejorado del molido y sellado.

Después de realizar el estudio de tiempos, el tiempo estándar del proceso de tostado actual es de 05:15 minutos.

Después de tener todas las actividades estandarizadas y mejoradas, se procede a realizar el diagrama H-M mejorado.

Diagrama Hombre – Máquina

Se realiza para poder analizar la relación hombre y máquina, de esta manera poder eliminar tiempos ociosos.

Con el estudio de tiempos realizado al proceso de café, se tienen las actividades estandarizadas del proceso de tostado con un tiempo de 19:52 minutos y del molido y sellado con un tiempo de 05:15 minutos.

Tabla 38

Actividades mejoradas para el proceso de café.

a	1	Llenar recipiente de café verde	15s	00:15min	a
b	2	Colocar café verde en tolva de carga	9s	00:09min	b
c	3	Presionar palanca de carga	4s	00:04min	c
d	4	Regular panel control de aire y velocidad	5s	00:05min	d
e	5	Esperar tostado	900s	15:00min	e
f	6	Regular panel control de aire y velocidad	5s	00:05min	f
g	7	Presionar palanca de descarga	23s	00:23min	g
h	8	Regular panel control de batea y enfriado	5s	00:05min	h
i	9	Espera enfriado en batea	180s	03:00min	i
j	10	Presionar compuerta de descarga y cerrar depósito de café tostado	46s	00:46min	j
k	1	Llenar recipiente de café tostado	11s	00:11min	k
l	2	Colocar café en molino	7s	00:07min	l
m	3	Colocar bolsa y sujetar	12s	00:12min	m
n	4	Presionar botón de inicio	4s	00:04min	n
ñ	5	Esperar Molido	180s	03:00min	ñ
o	6	Presionar botón de fin	4s	00:04min	o

p	7	Retirar bolsa de la maquina a la mesa	10s	00:10min	p
q	8	Pegar etiqueta	7s	00:07min	q
r	9	Colocar bolsa y sujetar en selladora	14s	00:14min	r
s	10	Presionar pedal y sellar	23s	00:23min	s
t	11	Transporte almacén	42s	00:42min	t

Fuente: Elaboración propia.

Se asigna un color a cada actividad, para poder realizar el diagrama.

Leyenda	
	Actividad Operario
	Actividad Tostadora
	Actividad Batea
	Actividad Molino
	Actividad Selladora
	Inactividad

Figura 45. Clasificación de las actividades por color.

El tiempo ciclo es de 15:38 minutos, donde se obtiene 4,2 kg de café tostado y 4 kg café molido y 4 bolsas de pt.

Propuesta de mejora en el área de producción para reducir los costos operacionales en la empresa Cultura Café Perú E.I.R.L

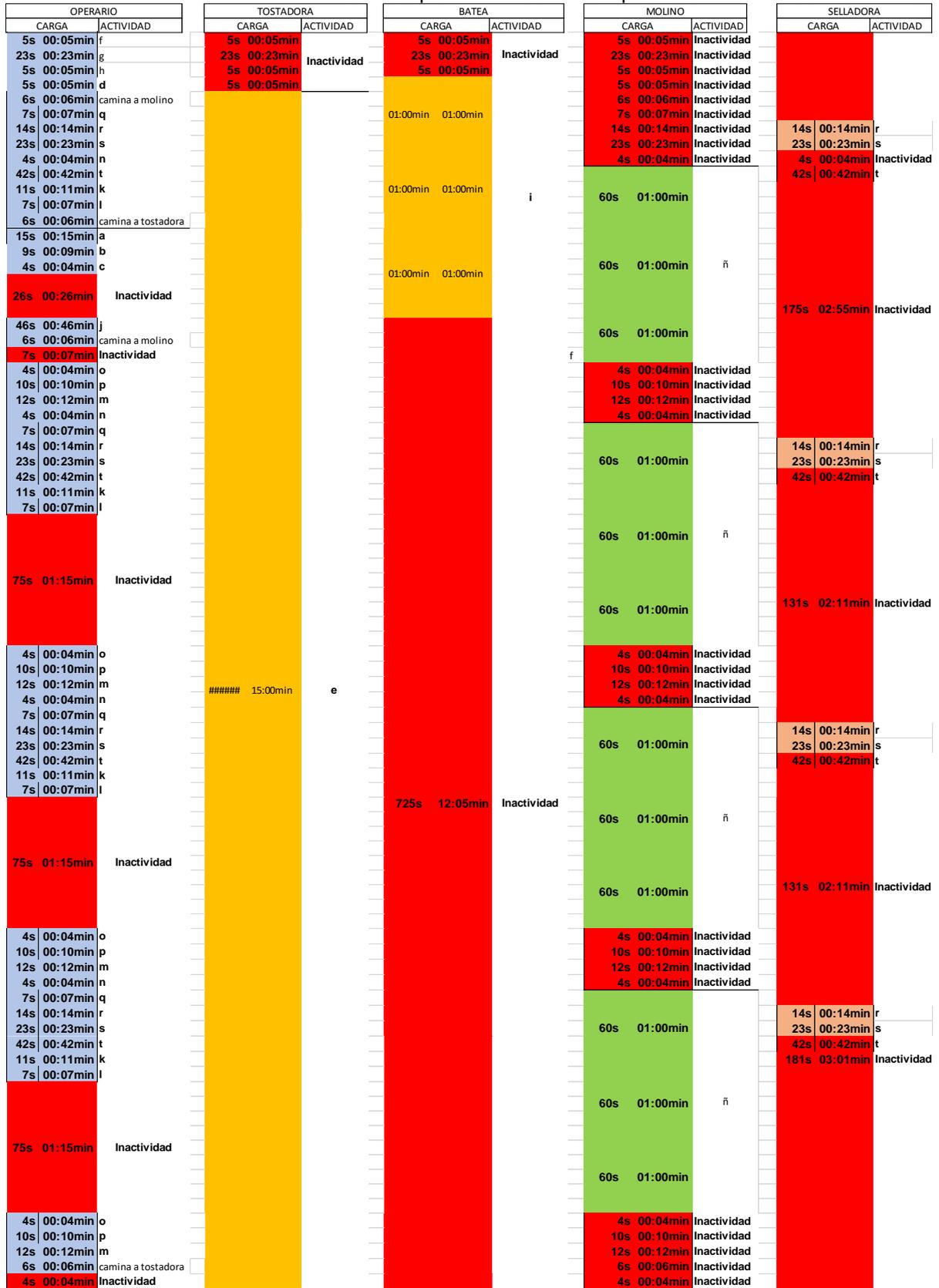


Figura 46. Diagrama H-M mejorado y el tiempo ciclo es 15:38 minutos.

Después de realizar el diagrama H-M se obtienen los siguientes resultados.

Tabla 39

Cuadro resumen mejorado.

Cuadro Resumen Mejorado								
OPERARIO			MOLINO			TOSTADORA		
T Ocio	02:10:02min	28%	T Ocio	01:46:11min	23%	T Ocio	00:18:56min	4%
T	05:39:07min	72%	T	06:03:00min	77%	T	07:30:00min	96%
Produc			Produc			Produc		

Fuente:Elaboración propia.

Tabla 40

Cuadro resumen actual.

Cuadro Resumen actual								
OPERARIO			MOLINO			TOSTADORA		
T Ocio	03:44:14min	48%	T Ocio	04:50:08min	62%	T Ocio	00:19:50min	4%
T	04:05:49min	52%	T Produc	03:00:00min	38%	T	07:30:00min	96%
Produc						Produc		

Fuente:Elaboración propia.

Después de la mejora se puede evidenciar que los tiempos ociosos se reducen considerablemente y aumenta la producción. El operario sigue teniendo tiempo ocioso, pero debido a la naturaleza del proceso no se pueden reducir. Por lo tanto la empresa sigue generando costos operativos por tiempos ociosos pero aumentó la producción.

Cálculo de la producción mejorada

La producción es del café tostado del día anterior que fue de 120kg.

Tiempo Ciclo 15:38min

En un ciclo se produce:

Tabla 41

Producción por ciclo.

Producción por ciclo
4,2kg de café tostado

4kg de café molido

4bolsa de 1kg bolsas

Fuente: Elaboración propia.

La capacidad de la tostadora es de 5 kg por corrida.

La capacidad del molino es de 1kg por corrida.

Tabla 42

Producción por día.

Producción por día				
Producción	Cantidad ciclos	Recurso obtenido	Tiempo empleado hr	
Tostadora	30	120kg	7,703	
Molino	30	120kg	7,7355	Tiempo empleado
Selladora	30	120	7,7355	Tiempo empleado

Fuente: Elaboración propia.

Productividad

La productividad del operario es de 15 bolsas de café pt por hora trabajada.

La producción actual lo determina el tiempo ciclo que es de 15:38 minutos, donde se obtiene 4,2 kg de café tostado y 4 kg café molido y 4 bolsas de pt.

Gestión de mejora continua

Causas raíz CR1: Solución de la propuesta

La implementación del manual de operaciones para poder reducir el número de bolsas defectuosas, se encuentra en el ANEXO n.º 2. Manual de procedimientos.

Evaluación económica y financiera

Inversión de la propuesta

Para poder implementar las propuestas de mejora de cada causa raíz, se procedió a elaborar el presupuesto de las herramientas, compra de maquinaria, mantenimiento, capacitación. Con esto se quiere lograr un correcto funcionamiento.

En la tabla se detalla la inversión requerida por implementar las propuestas de mejoras, con un costo total de S/ 43 649,50.

Tabla 43

Inversión en gestión por procesos..

Compra	CANT	Costo (S/.)
Laptop Lenovo: Core i5, 8GB Ram	1	3 499,00
Impresora Multifuncional Color G2110	1	599,00
Maquina tostadora	1	29 740,00
Escritorio de melamine felo 1.39x0.75m	1	599,00
Silla de Oficina Atlantis N	1	399,00
COMPRA TOTAL (S/)		34 836,00

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 44

Inversión en Gestion estratégica de operaciones.

Compra	CANT (MES)	CANT (AÑO)	Costo Unit (S/.)	Costo Total (S/.)
Laptop Lenovo: Core i5, 8GB Ram	1	1	3 499,00	3 499,00
Impresora Multifuncional Color G2110	1	1	599,00	599,00
Escritorio de melamine felo 1.39x0.75m	1	1	599,00	599,00
Silla de Oficina Atlantis N	1	1	399,00	399,00
Software de MRP	1	1	2 000,00	2 000,00

Papel Bond A4 (MLL)	2	24		240,00
			10,00	
Archivadores de palanca / Lomo ancho	10	10		70,00
			7,00	
Porta Lapicero acrilico	5	5		7,50
			1,50	
Bandeja acrilica porta papel/ 3 niveles	5	5		50,00
			10,00	
TOTAL (S/.)				7 463,50

Fuente: Elaboración propia

Tabla 45

Inversión gestión por mejora continua.

Capacitaciones	N° Participantes	Costo Individual (S/.)	TOTAL (S/.)
Implementación de propuesta de mejora MRP	1	450,00	450,00
Implementación de propuesta de mejora DAP/ ESTUDIO TIEMPOS/ DIAGRAMA H-M	1	450,00	450,00
Uso correcto de las máquinas	1	450,00	450,00
TOTAL DE COSTO DE CAPACITACIÓN (S/.)			1 350,00

Fuente: Elaboración propia

Beneficios de la propuesta

A continuación, se presenta los beneficios obtenidos por las herramientas.

Tabla 46

Beneficios obtenidos por las mejoras en Cultura Café Perú E.I.R.L

NÚMERO CAUSA RAÍZ	CAUSA RAÍZ	PÉRDIDA 1 MENSUAL	PÉRDIDA 2 MENSUAL	BENEFICIO	HERRAMIENTA DE MEJORA	METODOLOGÍA DE GESTIÓN
CR2	Falta de planificación en la producción de café	S/ 1 248,07	S/ 0	S/ 1 248,07	PMP Y MRP	GESTIÓN ESTRATÉGICA DE OPERACIONES
CR3	Falta de planificación de requerimientos de materiales	S/ 2 200,00	S/ 0	S/ 2 200,00		
CR5	Falta de estandarización de los tiempos de trabajo	S/ 9 301,44	S/ 7 382,60	S/ 1 918,84	DAP ESTUDIO DE TIEMPOS DIAGRAMA H-M	GESTIÓN POR PROCESOS
CR1	Ausencia de manual de procedimientos para elaboración de café	S/ 350,67	S/ 22,18	S/ 328,49	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	GESTIÓN DE MEJORA CONTÍNUA

Fuente: Elaboración propia.

Evaluación económica y financiera

Se desarrolló el flujo de caja que comprende la inversión, ingresos y egresos proyectados a 10 años de la propuesta de mejora. Para el presente año se realiza la inversión y al próximo año se perciben los ingresos y egresos generados por la propuesta.

Para el costo de oportunidad, se tomó en cuenta que es la tasa de rentabilidad anual mínima que la gerente espera obtener por haber invertido en esta propuesta de mejora en producción, y corresponde a la rentabilidad que está dejando de ganar por no invertir en esta propuesta de mejora.

Se procede a calcular el COK

$$COK = r_f + \beta(R_M - r_f) + PR$$

Donde:

r_f : la tasa de libre riesgo.

β : beta.

$R_M - r_f$: prima de riesgo de mercado.

PR : prima de riesgo país.

Tasa de libre riesgo: se ha tomado como referente un bono emitido por el tesoro americano a 10 años de vencimiento.

Se utilizó la tasa actual al vencimiento de 10 años, esta tasa es la mínima que exigiremos para el proyecto que estamos evaluando, El 31 de diciembre del 2020, el rendimiento del referido instrumento fue de 0,93%.

Date	1 Mo	2 Mo	3 Mo	6 Mo	1 Yr	2 Yr	3 Yr	5 Yr	7 Yr	10 Yr	20 Yr	30 Yr
12/24/20	0.09	0.09	0.09	0.09	0.10	0.13	0.17	0.37	0.66	0.94	1.46	1.66
12/28/20	0.09	0.10	0.11	0.11	0.11	0.13	0.17	0.38	0.65	0.94	1.46	1.67
12/29/20	0.08	0.09	0.10	0.12	0.11	0.12	0.17	0.37	0.66	0.94	1.47	1.67
12/30/20	0.06	0.06	0.08	0.09	0.12	0.12	0.17	0.37	0.66	0.93	1.46	1.66
12/31/20	0.08	0.08	0.09	0.09	0.10	0.13	0.17	0.36	0.65	0.93	1.45	1.65

Figura 47 Tasas de libre riesgo del tesoro americano. Tomado de U.S. DEPARTMENT OF THE TREASURY.

Prima de riesgo mercado: Es la diferencia entre el promedio aritmético del rendimiento del mercado (medido con el Índice S&P 500) y el promedio aritmético de la tasa libre de riesgo (Bonos del tesoro americano a 10 años). se ha utilizado el promedio desde el año 2011 – 2020. La tasa de Riesgo de Mercado obtenida es 9,70%, tal como se muestra a continuación:

Year	Arithmetic Average Historical Return			Risk Premium	
	S&P500	T.Bills	T.Bonds	S&P500-T.Bills	S&P500-T.Bonds
1928-2020	11,64%	3,36%	5,21%	8,28%	6,43%
1971-2020	12,18%	4,51%	7,29%	7,67%	4,90%
2011-2020	14,34%	0,51%	4,64%	13,83%	9,70%

Figura 48 Promedio aritmético del rendimiento de mercado y la tasa libre de riesgo. Tomado de Historical Returns on Stocks, Bonds and Bills: 1928-2020.

Beta: Se procedió a seleccionar la beta según el sector industrial que es procesamiento de alimentos, se obtuvo un valor de 0,51.

Industry Name	Number of firms	Unlevered beta
Food Processing	101	0.51

Figura 49 Cálculo de beta. Tomado de Betas by Sector (US).

Prima de riesgo país: Para el cálculo de la prima por riesgo país se ha tomado información publicada desde enero de 2011 hasta el fin de cada uno de los años del período 2011 – 2020. Se realizó un promedio aritmético y se obtuvo un valor de 166 pbs.

Fecha	Tasas de interés: EMBIG (variación en pbs) - Spread - EMBIG Perú (pbs)
2011-2020	166

Figura 50 Prima de riesgo país. Tomado de Banco Central de Reserva del Perú: 2011-2020.

Se procede a reemplazar los valores obtenidos:

$$COK = r_f + \beta(R_M - r_f) + PR = 0,93\% + 0,51 * (9,70\%) + 1,66\%$$

$$COK_{usa} = 7,54\%$$

Pero este COK pertenece a una inversión en el mercado de Estados Unidos, ahora se procede a transformar en una inversión en el mercado peruano. Para esto se utiliza el valor de la inflación de USA y Perú para el periodo 2021.

Según el BCRP (2021) la inflación anual esperada para el periodo 2021 es de 2,30%.

Por otro lado Inflation (2021) la infación anual esperada para el periodo 2021 es de 2,46%.

Para el COK del mercado peruano se utiliza esta formula:

$$COK_{per} = (1 + COK_{usa}) \times \left(\frac{1 + \text{inflación anual Perú}}{1 + \text{inflación anual USA}} \right) - 1$$

$$COK_{per} = (1 + 7,54\%) \times \left(\frac{1 + 2,30\%}{1 + 2,46\%} \right) - 1$$

$$COK_{per} = 7,37\%$$

Se obtuvo un costo de oportunidad de 7,37%.

Para el horizonte de evaluación, se tomó en cuenta, en base al periodo de obsolescencia de la máquina adquirida que es de 10 años de acuerdo a la empresa INDUSTRIA METALICA SARA S.R.L. que es el proveedor de máquinas para Cultura Café Perú E.I.R.L.

Tabla 47

Información para evaluación económica.

Información	
Ingresos por propuesta	Benefecios Costos Operativos
Egresos por propuesta	Depreciación Inversión Inicial
Costo Oportunidad	7,37%
Horizonte evaluación	10 años

Fuente: Elaboración propia

Tabla 48

Estado de resultados proyectados.

ESTADO DE RESULTADOS										
AÑO	0	1	2	3	4	5	6	8	9	10
Ingresos	S/. 68 344,83	S/. 71 762,07	S/. 75 350,17	S/. 79 117,68	S/. 83 073,56	S/. 87 227,24	S/. 96 168,03	S/. 100 976,44	S/. 106 025,26	
Costos operativos	S/. 21 000,00	S/. 22 050,00	S/. 23 152,50	S/. 24 310,13	S/. 25 525,63	S/. 26 801,91	S/. 29 549,11	S/. 31 026,56	S/. 32 577,89	
Depreciación activos	S/. 6 266,00	S/. 6 266,00								
GAV	S/. 2 100,00	S/. 2 205,00	S/. 2 315,25	S/. 2 431,01	S/. 2 552,56	S/. 2 680,19	S/. 2 954,91	S/. 3 102,66	S/. 3 257,79	
Utilidad antes de impuestos	S/. 38 978,83	S/. 41 241,07	S/. 43 616,42	S/. 46 110,54	S/. 48 729,37	S/. 51 479,14	S/. 57 398,01	S/. 60 581,22	S/. 63 923,58	
Impuestos (30%)	S/. 11 693,65	S/. 12 372,32	S/. 13 084,93	S/. 13 833,16	S/. 14 618,81	S/. 15 443,74	S/. 17 219,40	S/. 18 174,36	S/. 19 177,07	
Utilidad después de impuestos	S/. 27 285,18	S/. 28 868,75	S/. 30 531,49	S/. 32 277,38	S/. 34 110,56	S/. 36 035,40	S/. 40 178,61	S/. 42 406,85	S/. 44 746,50	

Fuente: Elaboración propia



Tabla 49

Flujo de caja proyectado

FLUJO DE CAJA										
AÑO	0	1	2	3	4	5	6	8	9	10
Utilidad después de impuestos		S/. 27 285,18	S/. 28 868,75	S/. 30 531,49	S/. 32 277,38	S/. 34 110,56	S/. 36 035,40	S/. 40 178,61	S/. 42 406,85	S/. 44 746,50
Depreciación		S/. 6 266,00								
Inversión	S/. -43 649,50				S/. 8 196,00			S/. 12 192,00		
	S/. -43 649,50	S/. 33 551,18	S/. 35 134,75	S/. 36 797,49	S/. 30 347,38	S/. 40 376,56	S/. 42 301,40	S/. 34 252,61	S/. 48 672,85	S/. 51 012,50

Fuente: Elaboración propia

Propuesta de mejora en el área de producción para reducir los costos operacionales en la empresa Cultura Café Perú E.I.R.L
Para poder determinar la rentabilidad de la propuesta, se realizó la evaluación económica con los indicadores: VAN, TIR, PRI y por último el B/C.

Tabla 50

Flujo neto de efectivo proyectado.

AÑO	0	1	2	3	4	5	6	8	9	10
Flujo Neto de Efectivo	S/. -43 649,50	S/. 33 551,18	S/. 35 134,75	S/. 36 797,49	S/. 30 347,38	S/. 40 376,56	S/. 42 301,40	S/. 34 252,61	S/. 48 672,85	S/. 51 012,50

Fuente: Elaboración propia

Tabla 51

Indicadores.

VAN	S/. 223 607,48
TIR	79,71%
PRI	1,6 años

Fuente: Elaboración propia.

Con la tabla anterior, se obtiene una ganancia al día de hoy con un valor neto actual de S/ 223 607,48 y una tasa interna de retorno de 79,71% (muy superior al de 7,37%), por último el período de recuperación de la inversión es de aproximadamente 1,6 años.

Tabla 52

Flujo de ingresos y egresos.

AÑO	0	1	2	3	4	5	6	8	9	10
Ingresos		S/. 68 344,83	S/. 71 762,07	S/. 75 350,17	S/. 79 117,68	S/. 83 073,56	S/. 87 227,24	S/. 96 168,03	S/. 100 976,44	S/. 106 025,26
Egresos		S/. 34 793,65	S/. 36 627,32	S/. 38 552,68	S/. 40 574,30	S/. 42 697,01	S/. 44 925,85	S/. 49 723,42	S/. 52 303,59	S/. 55 012,75

Fuente: Elaboración propia

Tabla 53

Beneficio/costo.

VAN Ingresos	S/. 576 917,01
VAN Egresos	S/. 296 589,82
B/C	1,9

Fuente: Elaboración propia

Con la tabla anterior, se obtiene un valor de 1,9 esto quiere decir que la empresa Cultura Café Perú E.I.R.L por cada sol invertido, va obtener un beneficio de 0,90 centimos.

2.4. Aspectos éticos

Los aspectos éticos que fueron considerados relevantes para poder realizar este trabajo de investigación, son los siguientes:

Autoría y derechos

El autor de esta tesis: Cristhian Alejandro Durazno Valladares, afirma que todos los datos presentes en el punto **2.3. Procedimiento** son de elaboración propia, así como los datos que se obtienen de fuentes externas, previa cita bibliográfica de cada actor presente en este trabajo.

También, cuenta con el permiso de la Gerente Lesly Cruz Zulueta de Cultura Café Perú E.I.R.L, que facilitó toda la información neceseraria, para poder llevar a cabo este trabajo de investigación.

Población sujeta de investigación

A la hora de realizar las técnicas de recolección de datos en la empresa, fueron realizadas a todos los participantes, bajo consentimiento y aprobación de ellos, a la hora de realizar la toma de datos de los procesos, se le comunicó al operario que estaba siendo evaluado.

Datos de Confidencialidad

La gerente Lesly Cruz Zulueta aceptó que los datos de su empresa y el nombre sean utilizados para la elaboración de este trabajo de investigación.

Riesgos y Beneficios

El posible riesgo es que la competencia vea información referente a ventas, procesos y posibles mejoras que están presentes en este trabajo de investigación

El beneficio es que si la empresa evalúa la propuesta planteada para aumentar la capacidad de planta y poder cumplir con el nuevo cliente nacional, va obtener ingresos.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

3.1 Propuesta de mejora por gestión de estratégica de operaciones

El desarrollo de las herramientas PMP y MRP, lograron realizar una mejora en lo que es la planificación de la producción y los requerimientos de materiales, realizando las órdenes de compra a tiempos, evitando generar costos por compras urgentes, también cumpliendo la producción en el tiempo establecido por los clientes, evitando generar rechazos por pedidos fuera de tiempo.

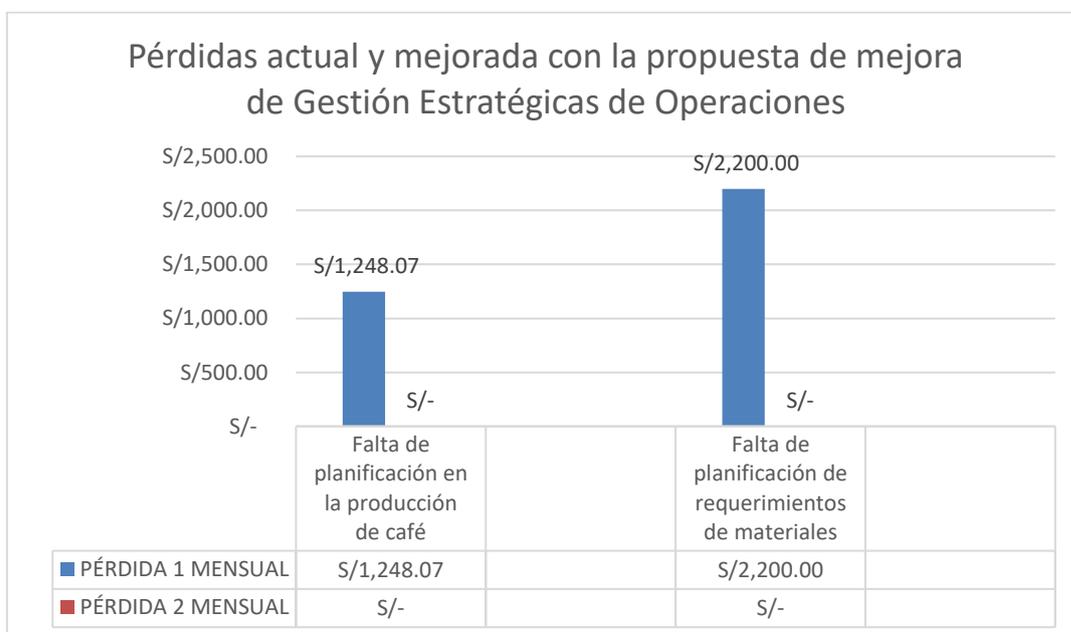


Figura 51. Diferencias de costos después de implementar la propuesta de mejora.

En la figura, se observa que el costo perdido actual por no tener una planificación de producción es S/ 1 248,07 y de requerimiento de materiales es de S/ 2 200 obteniendo un costo total de S/ 3 448,07.

También, se observa que el costo mejorado por la herramienta PMP y MRP se reduce a S/ 0 en lo que es la planificación de producción y requerimiento de materiales, ya que solo se produce de acuerdo a lo programado y la orden de compra con los materiales exactos. Esto

demuestra lo beneficioso que sería para la empresa Cultura Café Perú implementar la propuesta.

3.2 Propuesta de mejora por gestión de procesos

El desarrollo de las herramientas DAP, Estudio de Tiempos y Diagrama H-M, lograron realizar una mejora en lo que es la falta de estandarización de los tiempos de trabajo, por lo que se pudo combinar operaciones facilitando el trabajo del operario y lograr reducir los tiempos de producción en 1:13 minutos, también se redujo los tiempos muertos en S/ 175,87, la producción aumentó en 60 bolsas diarias sin incurrir en horas extras y por último se obtuvo un aumento en la productividad mejorada de 50% con respecto a la productividad actual.

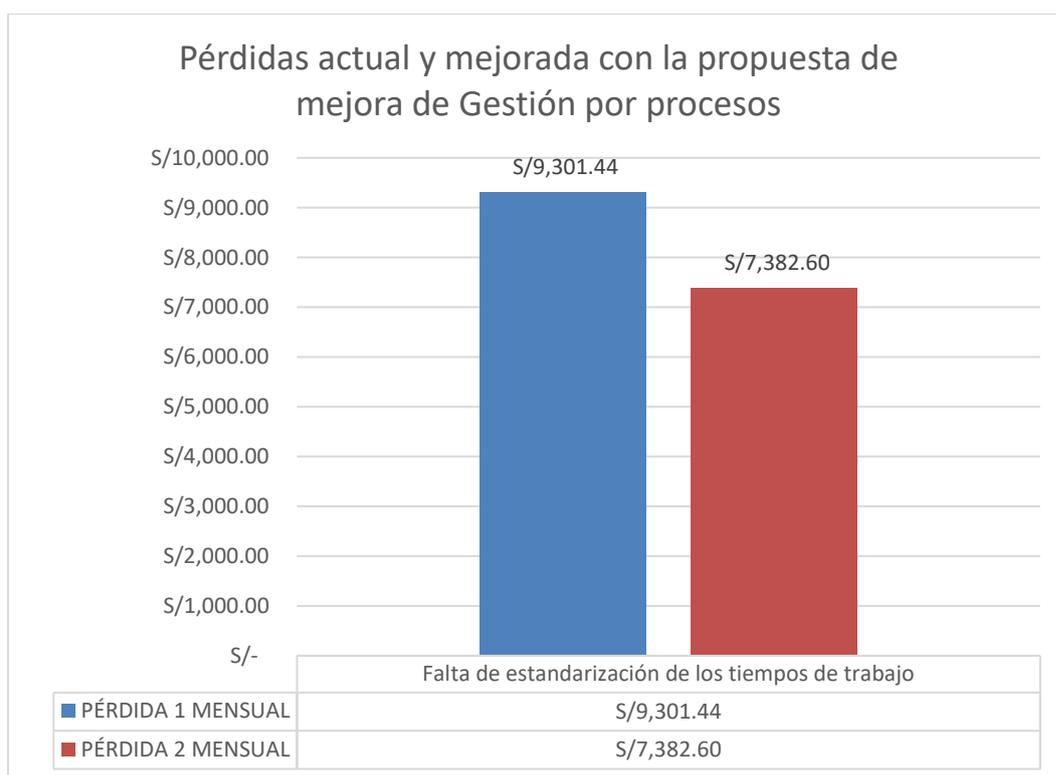


Figura 52. Diferencias de costos después de implementar la propuesta de mejora.

En la figura, se observa que el costo perdido actual por no tener una estandarización de los tiempos de trabajo es S/ 9 301,44 y el costo mejorado por las herramientas DAP, Estudio de tiempos y Diagrama H-M se reduce a S/ 7 382,60, ya que se redujeron los tiempos ociosos

y se aumentó la producción sin recurrir en contratación de operarios ni horas extras.

Volviendo a observar la reducción de costos operativos. Esto demuestra lo beneficioso que sería para la empresa Cultura Café Perú implementar la propuesta.

3.3 Propuesta de mejora por gestión de mejora continua

El desarrollo de la herramienta Manual de Procedimientos, logró realizar una mejora en lo que es la ausencia de manual de procedimientos, por lo que se pudo facilitar el trabajo del operario y lograr reducir las bolsas defectuosas ocasionadas por un mal manejo de las maquinarias.



Figura 53. Diferencias de costos después de implementar la propuesta de mejora.

En la figura, se observa que el costo perdido actual por no tener un manual de operaciones es S/ 350,67 y el costo mejorado por implementar la herramienta Manual de operaciones, se reduce a S/ 22,18 esto se logra gracias a que se capacita al operario acerca de los tiempos necesarios por producto y el correcto uso de las máquinas. Esto demuestra lo beneficioso que sería para la empresa Cultura Café Perú implementar la propuesta.

Por último, es considerable reflejar las mejoras obtenidas al implementar la propuesta de mejora en en el área de producción de Cultura Café Perú E.I.R.L sobre los costos operacionales. Lo cual se puede ver en la siguiente figura.

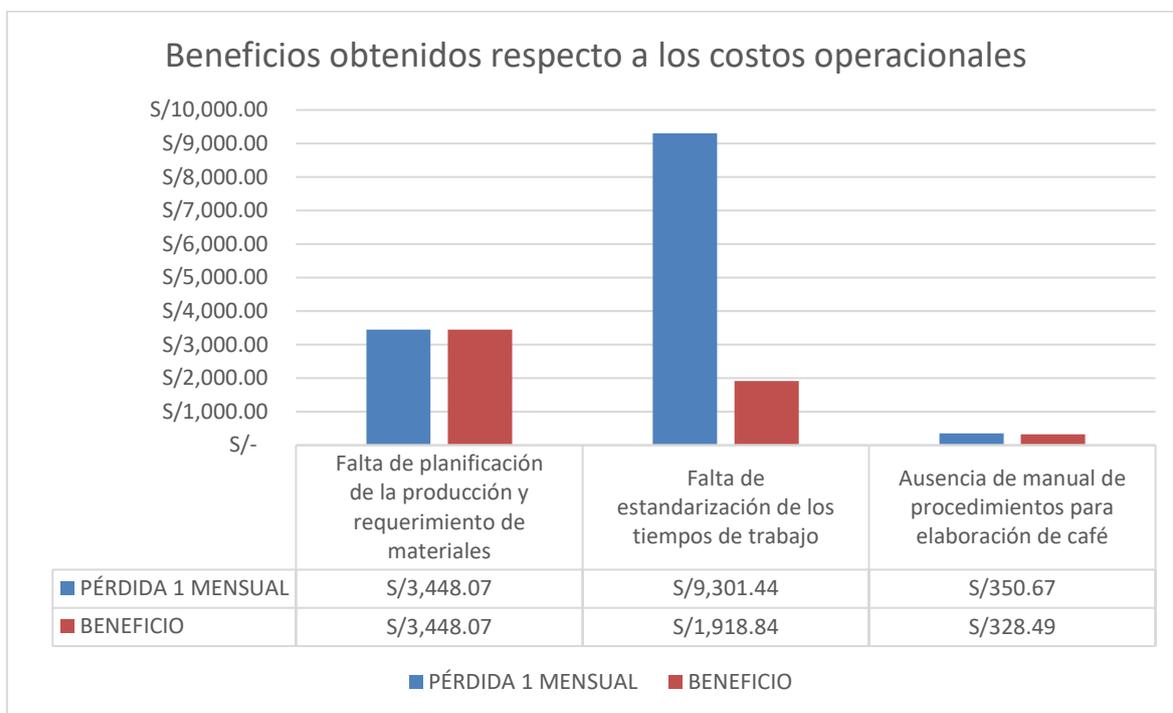


Figura 54 Beneficios obtenidos respecto a los costos operacionales.

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión

En la presente investigación tuvo como objetivo determinar la relación entre la propuesta de mejora y la reducción de costos operacionales en la empresa Cutura Café Perú E.I.R.L.; por lo cual, se analizó la situación actual de los costos operacionales y al realizar la propuesta de mejora se obtendrá la reducción de estos y un beneficio de S/ 5 695,40 al mes. En comparación con (Tacanga 2020) al implementar la propuesta de mejora logró un impacto positivo en la empresa generando un beneficio de S/ 13 989 al mes.

En cuanto a la realización del diagnóstico de la situación actual de los costos operacionales del área de producción, resultó en S/ 13 100,18 por mes. Mientras que (Loyola y Valderrama 2017) en su diagnóstico de la situación actual de los costos operativos resultó S/ 8 332,45 por mes. También (Tacanga 2020) al realizar el diagnóstico de la situación actual de los costos operacionales resultó S/ 25 854,94 por mes.

Al desarrollarse la propuesta de mejora de un sistema de PMP y MRP logró reducir a S/ 0,00 los costos, comparado con los costos anteriores por no tener una planificación de producción de S/ 1 248,07 y de requerimiento de materiales de S/ 2 200 obteniendo un costo total de S/ 3 448,07. En comparación con (Loyola y Valderrama 2017) en su propuesta de mejora de un sistema MRP logró obtener un costo perdido inicialmente de S/. 2,682.52 y con el desarrollo de la herramienta es de S/.0.00. Mientras que (Tacanga 2020) en su propuesta de mejora al implementar un sistema de PMP y MRP logró obtener un costo perdido inicialmente de S/ 16 484,66 y con el desarrollo de la herramienta es de S/ 7 658,66.

También al desarrollarse la propuesta de mejora de estudio de tiempos, DAP y Diagrama H-M se logró aumentar la producción en 1320 bolsas de café diarios sin incurrir en horas extras,

permitiendo reducir los tiempos ociosos y se logró reducir los costos operacionales a S/ 7 382,60 al mes comparado con el costo anterior que fue de S/ 9 301,44 por mes. En comparación con (Tacanga 2020) al implementar las herramientas de estudio de tiempos, DAP y Balance de línea, permitió tener un proceso más estandarizado y elevar su producción hasta en 50 balones diarios sin incurrir en horas extras, demoras, paradas y eliminar tiempos muertos. Se logró reducir a S/ 0,00 los costos operacionales, comparado con el costo anterior que fue de S/ 6 330,00 por mes.

Al desarrollar la propuesta de mejora de un manual de operaciones se logró reducir los costos operacionales a S/ 22,18 al mes comparado con el costo anterior que fue de S/ 350,67 por mes. Comparado con (Infante y Aliaga 2016) al implementar la herramienta Manual de procedimientos, para poder estandarizar el trabajo de los operarios, logrando de esa manera disminuir los pares defectuosos de 24 pares a una mejora de 8 pares, obteniendo un resultado de S/ 1 068,86.

Al desarrollar la propuesta de mejora en el área de producción, lograron reducir los costos operacionales actuales de S/ 13 100,18 por mes a S/ 7 404,78 al mes. En comparación con (Tacanga 2020) la propuesta de mejora en el área de producción, logró reducir los costos operacionales actuales de S/ 25 854,94 por mes a S/ 11 866,28 al mes.

En la realización de este trabajo de investigación, el principal impedimento encontrado es la ausencia de información de datos de métodos de trabajo, tiempo de producción, tiempo de ciclo, cantidad de producción diaria/semanal/mensual. Por lo que, se procedió a realizar la identificación de todos los procesos, una toma de tiempos, luego la estandarización de los procesos. Esto dificultó y conllevó mas tiempo, debido a que se tenía que realizar el registro de todos los procesos para el desarrollo de este trabajo de investigación.

Por lo que, a partir de esta investigación realizada en el área de producción de la empresa Cultura Café Perú E.I.R.L.. Para futuras investigaciones servirá como guía para realizar un estudio de trabajo en la reducción de costos operacionales, empleando herramientas de Gestión estratégica de operaciones (como el uso del PMP y MRP), Gestión por procesos (como el uso de estudio de tiempos, DAP y Diagrama Hombre-Máquina) y Gestión de mejora continua (empleando el manual de procedimientos). También, brindará aportes en lo que es la toma de decisiones de la empresa respecto a la implementación de herramientas de ingeniería industrial, con la finalidad de reducir los costos operacionales en la empresa respecto a la implementación de propuestas de mejora.

4.2 Conclusiones

- La propuesta de mejora en el área de producción sobre los costos operacionales en la empresa Cultura Café, lograron un impacto positivo a la empresa generando un beneficio de S/ 5 695,40. Se logró reducir tiempos, se aumentó la producción en 60 bolsas por día sin recurrir en horas extras, se logró tener un control sobre la planificación de la producción y de los materiales e insumos a requerir.
- Los elevados costos operacionales encontrados en el área de producción de la empresa Cultura Café, ascienden a un total de S/ 13 100,18, el mayor costo es generado por la falta de estandarización de los tiempos de trabajo que fue de S/ 9 301,44, sigue la falta de planificación de requerimientos de materiales con un costo de S/ 2 200, luego la falta de planificación en la producción de café con un costo de S/ 1 248,07 y por último la ausencia de un manual de operaciones con un costo de S/ 350,67.
- La propuesta de mejora que se propone a la empresa Cultura Café para reducir los costos operacionales, se requiere de las herramientas PMP y MRP utilizando la Gestión estratégica de operaciones, esto logró un beneficio de S/ 3 448,07. También se requiere de

las herramientas Estudio de tiempos, DAP y Diagrama H-M utilizando la Gestión por procesos, esto logró un beneficio de S/ 1 918,84. Por último se requiere de la herramienta manual de procedimientos utilizando la Gestión de mejora continua, esto logró un beneficio de S/ 328,49.

- La propuesta de mejora en el area de producción, lograron reducir los costos operacionales actuales de S/ 13 100,18 por mes a S/ 7 404,78 al mes.
- Se evaluó la propuesta de mejora mediante los indicadores económicos VAN, TIR y B/C, se obtiene una ganancia al día de hoy con un valor neto actual de S/ 223 607,48 y una tasa interna de retorno de 79,71% (muy superior al de 7,37%), también se obtiene un valor de 1,9 esto quiere decir que la empresa Cultura Café Perú E.I.R.L por cada sol invertido, va obtener un beneficio de 0,90 centimos, por último el período de recuperación de la inversión es de aproximadamente 1,6 años. Por lo que se concluye que la propuesta de mejora es factible y rentable para la empresa Cultura Café Perú.

REFERENCIAS

Tesis

- Bances, P. (2020). *Propuesta de mejora del proceso productivo de polos camiseros para disminuir los costos operativos de la empresa Cheensfers S.A.C.*. Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. Chiclayo, Lambayeque.
- Camus, C. (2017). *Implementación del Plan Maestro de Producción para la reducción de costos de la planta de derivados lácteos D'PUYUSK en Ayacucho, 2017.* Universidad César Vallejo. Lima, Perú.
- Infante, E. & Aliaga, A. (2016). *Propuesta de mejora en las áreas de producción y calidad de la línea de calzado Hawaii para incrementar la rentabilidad de la empresa calzado Gretty.* Universidad Privada del Norte. Trujillo, La Libertad.
- Loyola, D. & Valderrama, N. (2017). *Propuesta de gestión en las áreas de logística y producción de zapatos cerrados para damas, para reducir costos operativos en la empresa Calzature Omavelly en la ciudad de Trujillo.* Universidad Privada del Norte, Trujillo, La Libertad.
- Ortega, A. (2008). *Análisis y mejora de los procesos operativos y administrativos del centro de producción confecciones de la fundación benéfica acción solidaria.* Universidad de Guayaquil. Guayaquil, Ecuador.
- Ortega, J. (2012). *Mejoramiento y estandarización de los procesos productivos en la planta de producción de bandejas para huevos de industrias Falcón S.A.S.* Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia.

Tacanga, L. (2020). *Propuesta de mejora en el área de producción para reducir los costos operacionales de la empresa Costa Gas Trujillo S.A.C año 2020*. Universidad Privada del Norte. Trujillo, La Libertad.

Informes

Industria Metalica Sara S.R.L (2021). *Cotización de tostadora de 5KG*. Versión impresa.

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (2020). *Mercados y Tendencias para la Oferta Exportable Peruana de Café*. Recuperado de la página web Midagri: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1471780/Mercados%20y%20Tendencias%20para%20la%20Oferta%20Exportable%20Peruana%20de%20Caf%C3%A9.pdf>

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (2020). *Observatorio de Commodities Café 2020*. Boletín de publicación trimestral Enero-Marzo. Recuperado de la página web Midagri: https://www.inia.gob.pe/wp-content/uploads/2020/04/Reporte_Obs_Commodities_Cafe.pdf

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (2020). *Observatorio de Commodities Café 2020*. Boletín de publicación trimestral Julio-Setiembre. Recuperado de la página web Midagri: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1537333/Commodities%20Caf%C3%A9%20julio-set%202020.pdf>

Organización Internacional del Café (2021). *El descenso de la producción previsto y las señales de recuperación económica después de la pandemia covid-19 llevaron a que subiesen los precios en abril de 2021*. Recuperado de la página web OIC: <http://www.ico.org/documents/cy2020-21/cmr-0421-c.pdf>

Organización Internacional del Café (2021). *Panorama general del Informe de la OIC sobre*

desarrollo cafetero 2020. Recuperado de la página web OIC:

<http://www.ico.org/documents/cy2020-21/ed-2358c-overview-cdr-2020.pdf>

Libros

Baca, G. (2004). *Ingeniería Económica*. (8va. Ed.). Colombia: Fondo Educativo Panamericano.

García, R. (2005). *Estudio del trabajo, Ingeniería de métodos y medición del trabajo* (2ª. Ed.). Mexico: McGraw-Hill Interamericana.

Hodson, W. (1996). *MYNARD MANUAL DEL INGENIERO INDUSTRIAL*. (4ª. ed., 4ª. Reimp). Mexico: McGraw-Hill Interamericana.

Niebel, B. & Freivalds, A. (2009). *Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo* (12va. Ed.). Mexico: McGraw-Hill Interamericana.

Vargas, R. (2011). *Ingeniería de Costos*. Perú: UNHEVAL.

Página web

BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ. (Sin Fecha). *Reporte de inflación marzo 2021*. [Web]. Recuperado de <https://www.bcrp.gob.pe/145-publicaciones/reportes-de-inflacion.html>

BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ. (Sin Fecha). *SPREAD - EMBIG PERÚ (PBS)*. [Web]. Recuperado de <https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/diarias/resultados/PD04709XD/html>

Damoran online. (2021). *Betas by Sector (US)*. [Web]. Recuperado de http://people.stern.nyu.edu/adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html

Damoran online. (2021). *Historical Returns on Stocks, Bonds and Bills: 1928-2020*. [Web].

Recuperado

de

http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/histretSP.html

Inflation. (Sin Fecha). *Inflación histórica Estados Unidos - inflación IPC*. [Web].

Recuperado de [https://www.inflation.eu/es/tasas-de-inflacion/estados-unidos/inflacion-](https://www.inflation.eu/es/tasas-de-inflacion/estados-unidos/inflacion-historica/ipc-inflacion-estados-unidos.aspx)

[historica/ipc-inflacion-estados-unidos.aspx](https://www.inflation.eu/es/tasas-de-inflacion/estados-unidos/inflacion-historica/ipc-inflacion-estados-unidos.aspx)

Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas.

(Sin Fecha). *SISTEMA DE SUPLEMENTOS POR DESCANSO EN PORCENTAJE DE LOS*

TIEMPOS

BASICO.

[Figura].

Recuperado

de

<http://www.sites.upiicsa.ipn.mx/polilibros/terminados/ASPII/POLILIBRO/2%20PORTAL/>

[PRACTICA%205/GENERALIDADES5.htm](http://www.sites.upiicsa.ipn.mx/polilibros/terminados/ASPII/POLILIBRO/2%20PORTAL/PRACTICA%205/GENERALIDADES5.htm)

U.S. DEPARTMENT OF THE TREASURY. (Sin Fecha). *Daily Treasury Yield Curve*

Rates. [Web]. Recuperado de [https://www.treasury.gov/resource-center/data-chart-](https://www.treasury.gov/resource-center/data-chart-center/interest-rates/Pages/TextView.aspx?data=yieldYear&year=2020)

[center/interest-rates/Pages/TextView.aspx?data=yieldYear&year=2020](https://www.treasury.gov/resource-center/data-chart-center/interest-rates/Pages/TextView.aspx?data=yieldYear&year=2020)

ANEXO n.º 1. Cotización de tostadora de 5KG.



RUC 20485927914

PRI-392-16

Lima 07 de mayo del 2021

Señores:

Ing. Lesly Rossana Cruz Zulueta

diana_consultores@hotmail.com

Presente.-

Es grato dirigirme a Usted. Para saludarlos y presentarles nuestra pro forma de equipos para una tostadura de café por gran selección, con capacidad de **5kg/20minutos = 15kg/hora = 120kg/día**, de carga de café verde.

Detalle	Prec. Unit.
Pilador pulidor IMSA 1.5qq/hora. Motor 2HP, temperatura de salida de grano menor a 45°C. Pilado en doble cuchilla con tratamiento de dureza, sistema de malla cribada en todo el hemisferio para control de temperatura.	S/. 7,320.00
Seleccionadora por tamaño tubular de 5 salidas (1 de limpia y 4 selecciones), moto reductor 040, ratio 80 a 1, motor de 0.5 HP, FRAME 71.	S/. 14,600.00
Tostadora de Café Modelo ERT-05 Marca IMSA <ul style="list-style-type: none"> - Cap: 5.0kg. (Carga café pilado) Tostada, en 20 minutos por tanda - Combustión: A gas - Accionado con un moto reductor 050, ratio 30 a 1, motor de 3/4HP, FRAME 71. - Construido con materiales de alta calidad. - Pintada a la nitrocelulosa. - Bancada en fundición gris enchapado con acero INOX 304. La Máquina va provisto de: <ul style="list-style-type: none"> - Cámara de enfriamiento automático - Ventilador centrifugo para el enfriamiento rápido del café tostado - Horno especial con doble aislamiento térmico de material refractario - Ciclón extractor de humos, - Cuadro de maniobras y sensores - Panel eléctrico completo control de las maquinas - Doble quemador. Para reducir temperatura después del primer crujido. 	S/. 29,740.00
Molino para café semi industrial SV-20kg/hora, IMSA. Motor 1HP. Discos en acero martensítico templado.	S/. 4,140.00
Selladora de pedal 30cm IMSA para bolsas trilaminadas (alupol). Regulador de potencia.	S/. 2,100.00
Total General	S/. 57,900.00

Precios en Nuevos Soles incluyen:

- Precios Originales de Fabrica
- Incluido impuestos
- **Llave en mano**, comprende: Montaje e instalación completa, capacitación en el uso, manejo y mantenimiento de las maquinarias. Todo esto será realizado y dirigido por nuestro personal técnico. El cliente designara la persona (s), responsable(s) del uso y mantenimiento de las máquinas y equipos ofertados, previa evaluación de nuestro personal técnico
- **Puesto en Quillabamba - Ciudad.** Vía empresa de transportes de carga
- **Póliza de seguro de transportes**



LIMA: Teniente Jiménez J-1 B-15
La Campiña Chorrillos
Telf. 511- 2521271 Cel. 511-90266896
VILLA RICA: Av:
Puerto Bermúdez Cdra. 6 Barrio Industrial
PUERTO RICO JAYLIZA:
Bo Salento Crrt. 539 Bm 1.7



MAQUINARIAS PARA CAFÉ

- Los motores eléctricos monofásicos.
- Los planos de la obra civil, necesaria para la instalación de las maquinarias.

Garantía de los equipos:

- 1 año por la totalidad de las maquinarias,
- La garantía no cubre, desperfectos por el mal uso y/o manejo inapropiado de las maquinas
- La garantía no cubre desperfectos por modificaciones y/o alteraciones en el sistema eléctrico
- Stock permanente y habilitación oportuna de repuestos y accesorios
- Nuestra empresa no garantiza desperfectos de las maquinas y equipos ofertados, por siniestros ocurridos, durante el transporte de nuestra planta de fabricación en Lima, al lugar de instalación

Tiempo de entrega:

- 65 días laborables, puesto en nuestros almacenes en Lima

Forma de pago:

- 80% a la aceptación
- Saldo del 20% contra llave en mano.
- Depósito en:

Banco continental: Nuevos Soles

Banco Scotiabank: Nuevos Soles

Banco Interbank: Nuevos Soles

Nombre del Beneficiario:

Dirección del Titular de Cuenta:

0011-0137-0100024476-72

4555023

744-3000828604

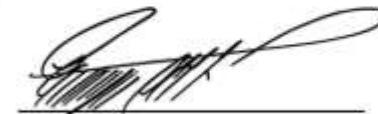
Industria Metálica Sara – IMSA SRL

Calle Tnte. Jiménez C. J1 – 15B, Urb. La

Campiña, Chorrillos – Lima 9

Validez Oferta:

- 15 días hábiles
- Atentamente.



ENRIQUE CASTAÑEDA TUESTA
GERENTE DE COMERCIALIZACION
IMSA S.R.L.

www.imsacafe.com, www.ecoprocafes.com, www.tecnatrop.com

Pilador



LIMA: Teniente Jiménez J-1 B-15
La Campaña Chorillos
Tel. 511- 2521271 Cel. 511-90266806
VILLA RICA: Av:
Puerto Bermúdez Cdra.6 Barrio Industrial
PUERTO RICO JAYUYA:
Bo Salente Cort.539 Bm 1.7



MAQUINARIAS PARA CAFÉ



Esta es de 5qq/hora

Tostadora 2.5kg/20 minutos = 7.5kg/hora



LIMA: Teniente Jiménez J-1 B-15
La Campaña Chorrillos
Tel. 511- 2521271 Cel. 511-90266896
VILLA RICA: Av:
Puerto Bermúdez Cdra. 6 Barrio Industrial
PUERTO RICO JAYUYA-
Bo Salento Crt.539 Bm 1.7



MAQUINARIAS PARA CAFE





LIMA: Teniente Jirón J-1 B-15
La Campaña Chorrillos
Tel. 511- 2521271 Cel. 511-90266806
VILLA RICA: Av:
Puerto Bermúdez Cdra. 6 Barrio Industrial
PUERTO RICO JAYUYA-
Bo Salente Crrt.539 Bm 1.7



MAQUINARIAS PARA CAFÉ

Molino



Selladora de bolsas



ANEXO n.º 2. Manual de procedimientos.

	Café Selecto	Número Política	Numero 01
	Proceso	Fecha Aprobación	11/05/2021
	Tostado y Molido	Fecha Vigencia	11/05/2022
	Asunto	Número Páginas	
	Proceso del café		

Tabla de Contenido

I. POLITICA	2
II. PROCEDIMIENTO	3
III. DIAGRAMAS	3
IV. CONCLUSIONES	5

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	3
---------------	---

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1. Diagrama Hombre –Máquina del proceso de tostado y molido.	4
---	---

I. POLITICA

a. Objetivo

Definir los lineamientos del proceso de tostado y molido. Esto permite que el operario este informado de todo el proceso productivo al operario.

b. Indicaciones de Uso

Este documento es administrado por el gerente, y sirve de apoyo para cualquier percance ocurrido en la empresa.

c. Definiciones

Bolsa trilaminada: Son empaques de tres capas con una capa metalizada o de aluminio que brinda mayor barrera de protección de la humedad.

d. Lineamientos Generales

El proceso de producción empieza con el tostado, después pasa al proceso de molido y, por último al proceso de sellado.

Para el proceso de tostado la máquina que se necesita es la tostadora, la cual tiene dos funciones: tostar y enfriar. Los materiales que se usan solo es el grano de café verde.

Para el proceso de molido y sellado, las máquinas que se necesitan son el molino y la selladora.

Los materiales que se usan son el café tostado, bolsa trilaminada, etiqueta y cintilla de seguridad.

e. Restricciones

Para poder realizar el proceso de molido, se necesita el café tostado del día anterior, esto se hace para poder mantener la calidad en el producto final.

II. PROCEDIMIENTO

Todas las actividades necesarias para el proceso de café.

Tabla 1

Actividades del proceso de café.

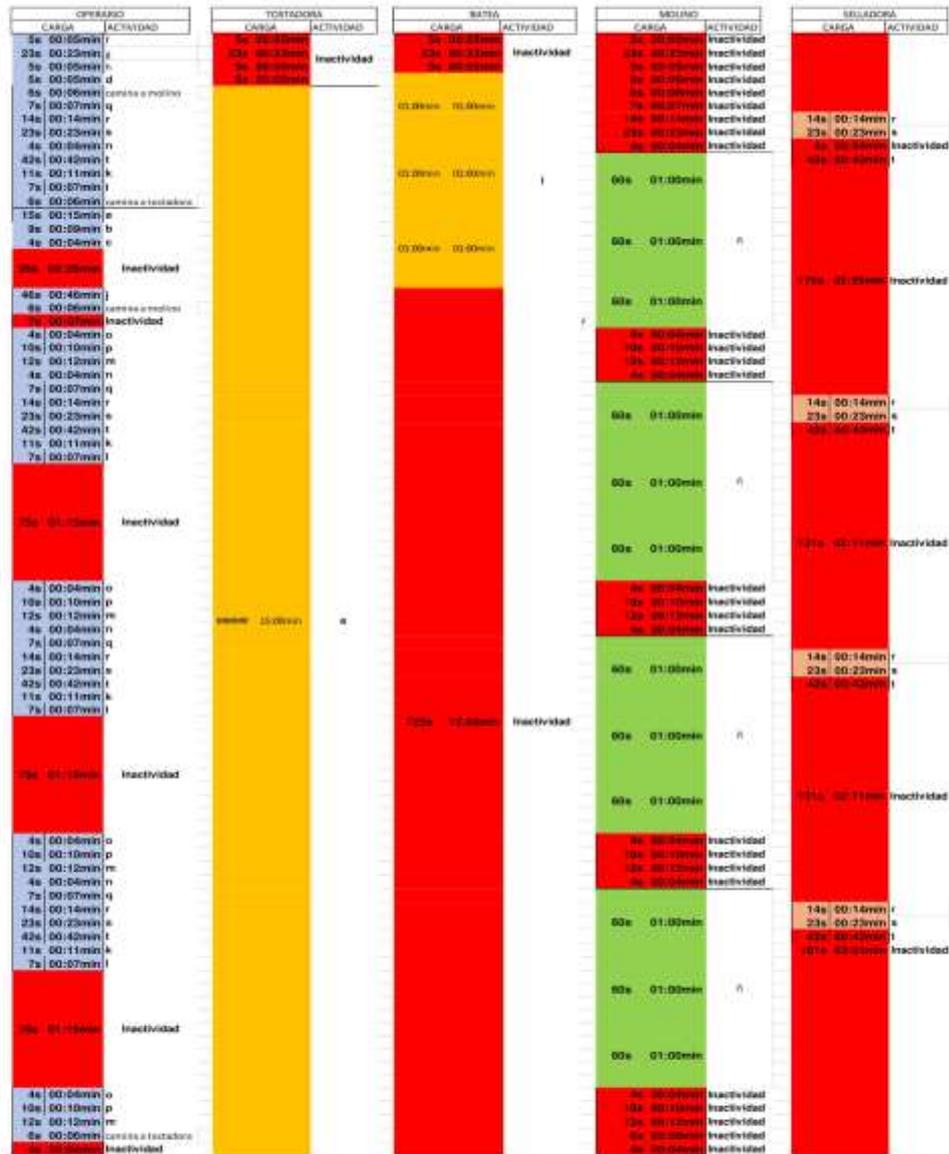
a	1	Llenar recipiente de café verde	15s	00:15min	a
b	2	Colocar café verde en tolva de carga	9s	00:09min	b
c	3	Presionar palanca de carga	4s	00:04min	c
d	4	Regular panel control de aire y velocidad	5s	00:05min	d
e	5	Esperar tostado	900s	15:00min	e
f	6	Regular panel control de aire y velocidad	5s	00:05min	f
g	7	Presionar palanca de descarga	23s	00:23min	g
h	8	Regular panel control de batea y enfriado	5s	00:05min	h
i	9	Espera enfriado en batea	180s	03:00min	i
j	10	Presionar compuerta de descarga y cerrar depósito de café tostado	46s	00:46min	j
k	1	Llenar recipiente de café tostado	11s	00:11min	k
l	2	Colocar café en molino	7s	00:07min	l
m	3	Colocar bolsa y sujetar	12s	00:12min	m
n	4	Presionar botón de inicio	4s	00:04min	n
ñ	5	Esperar Molido	180s	03:00min	ñ
o	6	Presionar botón de fin	4s	00:04min	o
p	7	Retirar bolsa de la maquina a la mesa	10s	00:10min	p
q	8	Pegar etiqueta	7s	00:07min	q
r	9	Colocar bolsa y sujetar en selladora	14s	00:14min	r
s	10	Presionar pedal y sellar	23s	00:23min	s
t	11	Transporte almacén	42s	00:42min	t

Fuente: Elaboración propia.

III. DIAGRAMAS

Se procede a realizar el ciclo de trabajo que tiene que hacer el operario.

Propuesta de mejora en el área de producción para reducir los costos operacionales en la empresa Cultura Café Perú E.I.R.L



IV. CONCLUSIONES

El operario tiene que cumplir con las actividades y con el tiempo estandarizado, para poder cumplir con la producción diaria y reducir el número de bolsas de café defectuosas.

